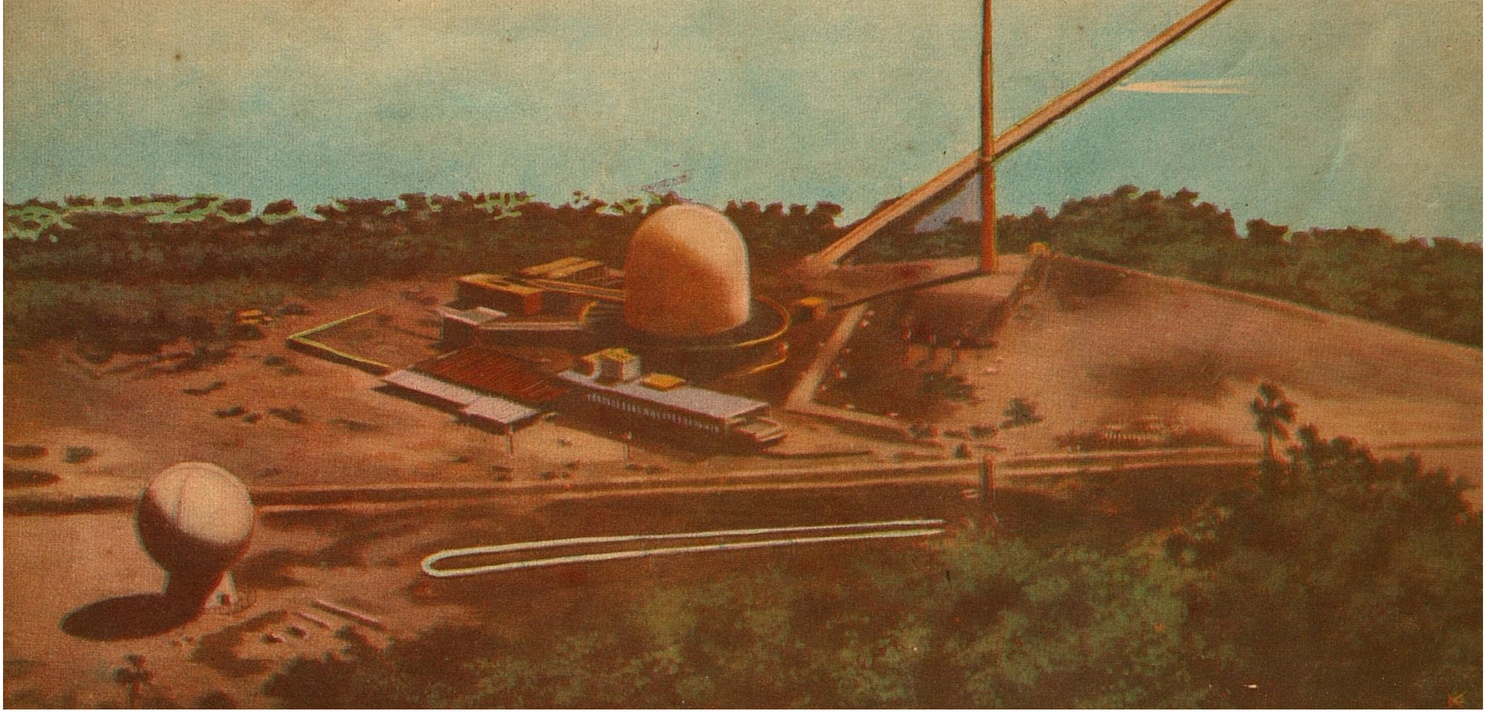
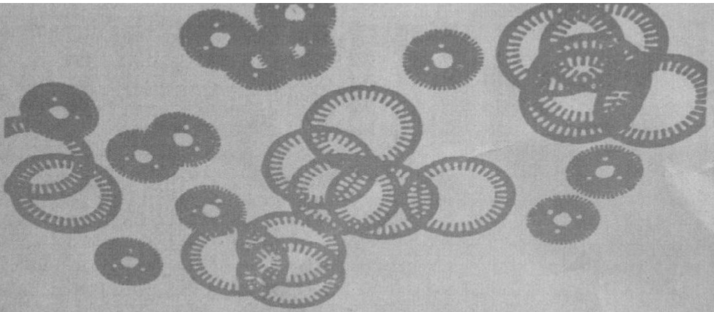
கலைக்கதிர்

ஜுலை-1975





castings?

Aluminium. Gunmetal. Bronze.
Any non - ferrous castings.
No size is too big or too small for us.
Die casting also undertaken.

machining?

Turning. Milling. Grinding.
Whatever Machining job
you want to be done.

stamping ?

Pressing. Blanking. Notching.
Stamping for all types of motors.
Precision made to ISI Specification.
Or any of your special requirements.

dpv industries

PRIVATE INDUSTRIAL ESTATE
POLLACHI ROAD
PODANUR POST. COIMBATORE

ஆதரவற்ற
கைம்பெண்-
களுக்கான
சமூக நலத்
திட்டம்...
திக்கற்ற
சிறார்களுக்குப்
பாதுகாப்பு...
இவைகளுக்கு நீங்களும் உதவிடலாமே!
அதோடு மிகப் பெரும் பரிசுத் தொகையான
ரூ. 5,00,000
வென்றிடவும் வாய்ப்புண்டு!
தமிழ்நாடு பரிசுச் சீட்டு வழங்கும்
சிறப்புக் குலுக்கல்
சிறப்புப் பரிசு (பொது) ரூ. 5,00,000
ஒவ்வொரு வரிசைக்கும்
முதல் பரிசு (1) ரூ. 1,00,000
இரண்டாவது பரிசு (2) ரூ. 10,000
மூன்றாவது பரிசு (3) ரூ. 5,000
நான்காவது பரிசு (50) ரூ. 1,000
ஐந்தாவது பரிசு (200) ரூ. 100
ஆறாவது பரிசு (1000) ரூ. 50
சீட்டு ஒன்றின்
விலை ரூ. 1/- தான்
குலுக்கல் நாள்
11-7-1975
5 வரிசைகள்—6281 பரிசுகள்—மொத்தப் பரிசுத் தொகை ரூ. 17,75,000
வெளியீடு: இயக்குநர், தமிழ்நாடு பரிசுச் சீட்டு,
தமிழ்நாடு அரசு, சென்னை-600 002
DIPR

கலைக்கதிர்

மலர் 27 □ ஜூலை-1975 □ இதழ் 7

வாழ்க காமராஜர் 3

சிந்தனைக் குறிப்புக்கள் 7
திரு. ஜி. ஆர். தாமோதரன்

எல்லைகள் அற்ற உலகம் 12
டாக்டர் தா. ஏ. ஞானமூர்த்தி

விஞ்ஞான விளக்கம் 15

எதிர்காலத்தின் அணுஉலை 17
திரு. சி. பி. கோதண்டராமன்

பிஎஸ்ஜி கம்ப்யூட்டர் நிலையம் 23

வைரம் ஓர் இயற்பியல் நோக்கு 27
டாக்டர் சி. பாலசுப்பிரமணியன்

இன்றைய அறிவியல் 33

தொழில துறையில் நுண் உயிர்கள் 38
திரு. அ. இராம்கோபால்

உரம் விலை உயர்ந்தால் என்ன? 43
அமெரிக்கச் செய்தித்துறை

மருத்துவர் பேசுகிறார் டாக்டர். க. ரா. கிருட்டினன் 49

புதுமை ... ... திரு. கினிஃபாசெட்டெ ... 53

அமீபாவின் வாழ்க்கைபற்றிய புதிய செய்திகள் 57
டாக்டர் ஜி. சுந்தரராஜுலு

பொன் குவிக்கும் தேங்காய் நார் 62
அமெரிக்கச் செய்தித்துறை

எத்ரல் 65
டாக்டர் கா. ஞா. சண்முகவேலு

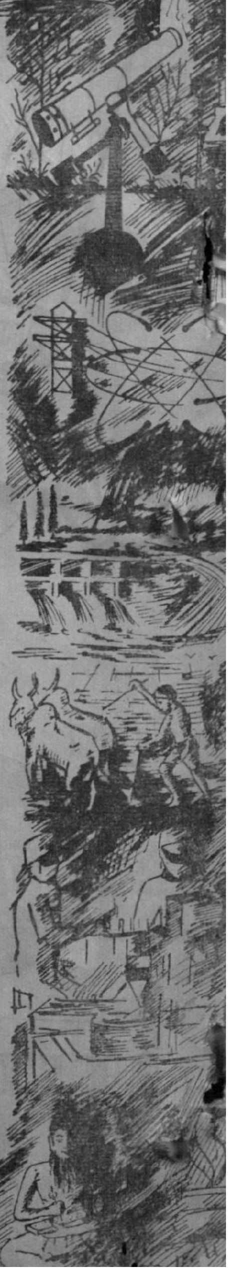
மதிப்புரை—செய்திகள் 70

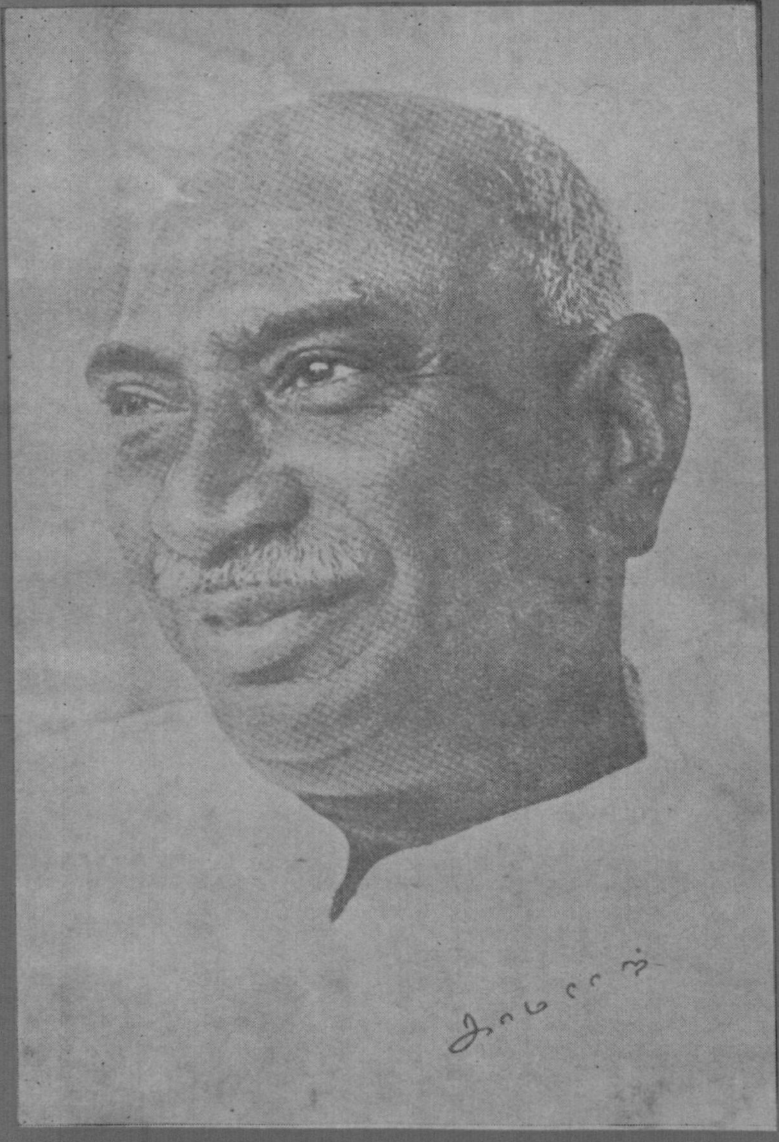
வெளிநாடு விலை ரூ. 1-25

கலைக்கதிர் இதழில் வெளிவரும் கட்டுரை, கதை முதலியவற்றின் கருத்துகட்கு அவற்றை எழுதிய ஆசிரியர்களே பொறுப்புடையவர்கள்.

ஆசிரியர்
ஜி. ஆர். தாமோதரன்

விலை ரூ. 1-00





வாழ்த்துகின்றோம்

எளிமையே உருவாய் மக்கள் ஏற்றமே தமதுநல் வாழ்வாய்
எண்ணியே உழைக்கும் தலைவனே! என்றும் இந்திய மக்கள்
இன்புறவாழ வழிபல கூறும் இந்தியச் சிறந்தநல் தலைவ!
மன்பதைவாழ வாழ்ந்திடு என்றே மகிழ்வொடு வாழ்த்துகின்றோமே.

வாழ்க காமராஜர்!

மக்கள் மனங்கவர்ந்த சிறந்த தலைவர்களுள் சிறந்து விளங்குபவர் பெருந்தலைவர் திரு. காமராஜர் அவர்கள். சிறந்த ஆளுமையும் தலைமைப் பண்பும் நிறைந்த இவர்க்கு 15-7-75 அன்று 73 ஆம் பிறந்த நாள் வருகின்றது. தமிழ்நாட்டு மக்களின் நலம் மட்டுமன்றி இந்தியநாட்டு மக்கள் அனைவரும் நலமும் இன்பமும் அமைதியும் நிறைந்த நல்வாழ்வு வாழவேண்டுமென்று எண்ணியும் பேசியும் செயல்களில் காட்டியும் வாழ்ந்துவரும் இப்பெரியார் மிகவும் சிக்கலான செய்திகளையும் தெளிவாகச் சிந்தித்து மக்கட்குப் புரியுமாறு சொல்லும் சொல்லின்செல்வர்; இந்திய நாட்டுக் கல்வி, பொருளாதாரம், சமூகம் ஆகியன காந்தியடிகள் காட்டிய வழியில் அமைந்து முன்னேறினால்தான் மக்கள் வாழ்வில் அமைதியும் இன்பமும் நிலைக்கும் என்று கருதியும் கூறியும் வருகின்ற காந்தியவாதி; இந்தியநாட்டு விடுதலைக்குப் பாடுபட்டு ஆங்கில ஏகாதிபத்தியம் தந்த அடிக்கும், அச்சுறுத்தலுக்கும் ஆளாகி, 8 ஆண்டுகள் சிறையில் காலம் கழித்த கர்மவீரர்.

இந்திய நாட்டுச் சுதந்திரம் ஆயிரக்கணக்கானவர்களின் தியாகத்தினால் பெறப்பட்டது. ''தண்ணீர் விட்டோ வளர்த்தோம் சர்வேசா இப்பயிரைக் கண்ணீரால் காத்தோம்'', எனப் பாரதி கூறியதுபோன்று பல்லாயிரக் கணக்கானவர்தம் கண்ணீரும் செந்நீரும் நமக்கு இச் சுதந்திரத்தினைப் பெற்றுத் தந்துள்ளன. அத்தகைய "**சுதந்திரத்தினைப் பாதுகாக்க வேண்டும். சுதந்திரத்தைப் பாதுகாத்துக் கொண்டால் மட்டும் நமக்குப் பெருமையா என்ன? சுதந்திர நாட்டில் வாழக்கூடிய மரியாதை நமக்கு வேண்டாமா? நாட்டிலே மக்கள் நல்வாழ்வு வாழ்கின்றார்கள் என்ற நிலைமை இருந்தால்தான் சுதந்திர நாட்டில் வாழக்கூடிய பெருமையும், கௌரவமும் மரியாதையும் இருக்கும். அப்பொழுதுதான் நாட்டின்மேல் அதிகப் பற்றும் இருக்க முடியும். அதனால் நல்வாழ்வுக்கு நேர்மையான வாழ்வுக்கு நாம் வழிகள் செய்யவேண்டும்**" எனக் காமராஜர் அவர்கள் குறிப்பிட்டுச் சுதந்திரத்தினைக் காப்பதும் சுதந்திரத்திற்கு ஏற்ற தன்மையினராய் வாழவேண்டும் என்பதனையும் விளக்குகின்றார்.

பாரதத்தில் இன்று கல்வி நிலையங்கள் வெறும் பட்டதாரிகளை உற்பத்தி செய்துகொண்டிருக்க முடியாது. 'எல்லோரும் இந் நாட்டு மன்னர்' என்ற இந்தப் புது யுகத்தில் சமுதாய வளர்ச்சிக்கும் முன்னேற்றத்திற்கும் உழைக்கும் தொண்டர்களை, தலைவர்களை நாட்டுக்கு ஏற்றவாறு உருவாக்குவதே நம் கல்வி நிலையங்களின் முக்கிய லட்சியமாக ஏற்றுக்கொள்வது அவசியமாகிறது.

கற்றவர்களிடம் இன்று தன்னம்பிக்கை இல்லாது குறைந்தும் மறைந்தும் வருவதைப் பற்றித் தலைவர் காமராஜ் அவர்கள் குறிப்பிடும்போது ''கல்வித்துறையாகிலும் சரி, எந்தத் துறையாகிலும் சரி, நம்பிக்கை வைக்கிறபடிதான் எதிர்காலத்தில் நடக்கும். ஒன்றுமே நடக்காது, நாம் இப்படியே இருப்போம்; ஒன்றுமில்லாமல் போய்விடுவோம் — என்ற பயமிருந்தால் இந்தச் சமுதாயம் வாழுமா? வாழுமென்று நினைக்கிறீர்களா? அந்த மாதிரி மனப்பான்மை உள்ள இளைஞர்களைக் கொண்டிருக்கின்ற சமுதாயம் வாழ முடியுமா என்ன? தன்னம்பிக்கை அற்ற சமுதாயம் எங்கேனும் உண்டா? இது யாருக்கு ஏற்பட்டு இருக்கிறது. படித்தவர்களுக்குத்தானே ஏற்பட்டிருக்கிறது? நாம் சமுதாயத்திலே, தேசத்திலே, நல்ல முறையில் முன்னேற்றம் அடைய முடியும் என்ற உணர்ச்சி, எண்ணம், அதற்கான முயற்சி செய்ய வேண்டுமென்கிற அவா..... இதெல்லாம் இருந்தால்தான் சமுதாயம் வளர முடியும். இத்தனையும் யாருக்கு வேண்டும்? இளைஞர்களுக்குத்தான் வேண்டும். அவர்களுடைய மனங்களில் பதிய வேண்டும்,'' என்று விளக்கித் தன்னம்பிக்கையை வளர்க்கும் கல்வி வளர்ச்சி நாட்டில் வளர வேண்டும் என்பதனைக் கூறுகின்றார்.

இன்று இந்தியாவிற்கு ஓரளவு உதவும் நாடுகளில் இரஷ்ய நாடும் ஒன்று என்று கருதப்படுகிறது. இதற்கு ஓரளவு காரணமாக இருந்தவர் பெருந்தலைவர் காமராஜர் அவர்கள்தான். அவர் இரஷ்யா சென்றிருந்தபோது சோவியத் தலைவர்கள் இந்தியாவின் நிலைமையை நன்கு உணருமாறு செய்வதனைத் தமது கடமையாகக் கொண்டார். இந்தியா புதிய சமுதாய அமைப்புகளைக் காணும் முயற்சியை அவர் சோவியத் தலைவர்களுக்குத் தெளிவுபடுத்தினார். இந்தியாவிற்குப் பயன்தரத்தக்க இரஷ்ய அனுபவத்தை அறிந்துகொள்ளவும் அவர் தயங்கவில்லை. இவருடைய ரஷ்யப் பயணத்திற்குப் பின்னர்தான் இந்தியாவை நோக்கும் நோக்கில் இரஷ்யாவிடம் கொஞ்சம் மாறுபாடு ஏற்பட்டது.

சமுதாயத்தின் சீர்கேடுகளை எல்லோரும் நன்கு உணர்வர்; பேசவும் பேசுவர். ஆனால் செயலில் மட்டும் காட்டமாட்டார்கள். காரணம் அந்த அளவிற்குப் பழமையும் சாதிப்பாகுபாடும் ஆழப் பதிந்துள்ளன. காமராஜர் அவர்கள் இதனை நாடு முழுமையிலும் நன்கு விளக்கி வருகின்றார். கோவையில் ஒருமுறை மாணவர்களிடையே பேசியபோது **''சமுதாயத்தில் கஷ்டப்படுகிறவர்களிடத்திலே இரக்கமிருக்கின்றது; அனுதாபமிருக்கின்றது. ஆனால் சமமாய் இருப்பதற்கு மட்டும் சம்மதிக்கமாட்டார்கள். இந்த நாட்டினுடைய சமுதாய அடிப்படை எங்கே இருக்கிறது, எப்படி இருக்கிறது என்பதை நீங்கள் புரிந்துகொள்ள வேண்டும் என்பதற்காகச் சொல்லுகிறேன்''** என்று கூறியுள்ளார்.

இன்றைய உலகில் பணம்தான் எல்லோரையும் எல்லாவற்றையும் ஆட்டிப் படைக்கின்றது. அந்தப் பணத்தைச் சம்பாதிக்க

யார், எது வேண்டுமானாலும் செய்யலாம். எப்படியாவது பணம் சேர்த்தால் போதும் என்ற நிலை உருவாகி வருவதனையும் இந்த நிலையில் நாடு ஊர், பக்கத்தில் வாழ்வோர் என்ற பற்றுதல் தொலைந்து வருதலையும் காணலாம். இந்த அவலச்சூழ்நிலை உருவாகும் என்பதனையும் பல்லாண்டுகளாக வற்புறுத்தி வரும் எதிர்காலச் சிந்தனைச் சிற்பியாகக் காமராஜர் அவர்கள் விளங்குகின்றார். ''பணம் அதிகமாகச் சம்பாதிக்க வேண்டுமென்ற ஆசை எல்லோருக்கும் இருக்கின்றது. அதிலே இப்பொழுது போட்டி வளர்ந்து வருகின்றது. அதிகமாகச் சம்பாதித்துக்கொள்ளவேண்டும் என்பதில் போட்டி இருக்கிறது. இதே போல எப்பொழுதும் பணத்துக்கே சமுதாயத்தில் எல்லாக் கௌரவமும் அந்தஸ்தும் இருந்து கொண்டிருக்கக்கூடிய சமுதாய அமைப்பிருந்தால் சமுதாயம் என்னவாகும் என்பதைச் சிந்தித்துப் பார்க்க வேண்டும்'' என்று கூறியுள்ளார். மேலும் அவர் **''மூன்று கார் வைத்துக் கொண்டிருப்பவர்கள் நாலாவது காருக்கு ஆசைப்படுகின்றார்கள். முதலில் ஏழையின் பசியைப் போக்கிவிட்டுத்தானே — சாப்பிடாதவர்களுக்கெல்லாம் சாப்பாடு போட்டுவிட்டுத் தானே சாப்பிட்டவர்களைக் கவனிக்க முடியும். சாப்பிட்டவர்களே மீண்டும் மீண்டும் பந்தியில் வந்து உட்காருவது என்ன நியாயம்,''** என்று கூறி சமுதாயத்தில் பொருளாதார நிலையில் மேல் மட்டத்தில் உள்ளவர்கள் தங்கள் மனதை மாற்றிக் கொண்டு தன் பெண்டு, தன் பிள்ளை, சோறு, வீடு, சம்பாத்தியம் என்று மட்டும் எண்ணாமல் மற்றவர்கள் நலம் பற்றி எண்ணிப் பார்க்க வேண்டும் என்று அறிவுறுத்தி வருகின்றார். ஒருவரே தேவைக்கு அதிகமாகப் பொருள்களை வாங்கிக் குவித்து வைத்துக்கொண்டால் மற்றவர்களுக்குப் பொருள்கள் கிடைக்காமல் போவது மட்டுமன்றி அவர்களாலும் அவைகளைப் பயன்படுத்த முடியாது போய் வாழ்க்கையில் ஏக்கமும் துன்பமும் ஏற்பட்டு அமைதி இழப்பு ஏற்படும் என்ற கருத்துக்களை மறைமுகமாகவும், நேராகவும் எளிய சொற்களால்விளக்கி வரும் பெருந்தகை திரு. காமராஜர் அவர்கள்.

'உழுதுண்டு வாழ்வாரே வாழ்வார்' என்பது தமிழ்மறை. அந்த உழவர்களும், உழவுத் தொழிலைச் சார்ந்து வாழ்கின்றவர்களும் நன்றாகவும் அமைதியாகவும் இன்பமாகவும் வாழ்ந்தால்தான் உழவுத்தொழில் பெரும்பாலானவர்களால் மேற்கொள்ளப்படும் நம் நாட்டில் பொருளாதார வளர்ச்சி சிறந்து விளங்கும். இதனைக் காமராஜர் அவர்கள் ''நம் நாட்டின் விவசாய வளர்ச்சிதான் எல்லாத் தொழிற்சாலைகளின் வளர்ச்சிக்கும் அடிப்படையானது. விவசாய உற்பத்தி பெருகுவது விவசாயிகளின் வாழ்க்கைத்தரம் ஆகிய இவ்விரண்டும் இல்லாமல் தொழிற்சாலைகளில் உற்பத்தி பெருக முடியாது. கரும்பில்லாமல் சர்க்கரை ஆலைக்கு வேலை ஏது? அதே மாதிரி பஞ்சு உற்பத்தி பெருகவில்லையென்றால் நூல் ஆலைகள் எப்படி வளர முடியும்? விவசாயிகளிடம் காசு இருந்தால்தான்

சர்க்கரை வாங்குவார்கள்; துணி வாங்குவார்கள் அவர்களுக்கு வாங்கும் சக்தி இல்லையென்றால் சர்க்கரையும், துணியும் வாங்குவாரற்றுக் குவிந்து கிடக்க வேண்டியதுதான்'' என்று கூறி பொருளாதாரப் பரவல் என்பது எல்லா மட்டங்களிலும் எல்லா இடங்களிலும் சீராகப் பரவ வேண்டும் என்பதனையும், ஓரிடத்தில் வளர்ச்சி இருந்து ஓரிடத்தில் வளர்ச்சி இல்லையென்றால் வளர்ச்சியின் பயனை யாராலும் அனுபவிக்க இயலாது என்பதனையும் தெளிவாக விளக்கிவருகின்றார்.

தலைவர் காமராஜர் சமூகப் பணியின் உருவமாகவே நமக்குக் காட்சியளிக்கின்றார். சமூகப் பணியே தம் வாழ்வின் மூச்சாகவும் அதையே தம் வாழ்க்கைப் பாதையாகவும் கொண்டுள்ளார். (Social Service as his way of life). இவருடைய வாழ்க்கையே சமூகப் பணியாளர்களுக்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டு. தலைவர் காமராஜர் இரஷியாவில் பிரயாணம் செய்தபோதுகூட நம் நாட்டு வேட்டியும் சட்டையும் செருப்புமே அணிந்திருந்தார். இத்தகைய நிலையில் இங்கிலாந்துக்குக் காந்தியடிகள் சென்றபிறகு, இவ்வாறு தமக்கு வழக்கமான தேசிய உடையிலேயே சென்றவர் திரு காமராஜர் அவர்களே ஆவர். பழக்க வழங்கங்களில் கொண்டுள்ள எளிமையும், சமுதாயப் பிரச்சினைகளை அணுகுவதில் அவர் காட்டும் நல்லெண்ணமும், மாற்றுக் கருத்து உள்ளவர்களையும் தம் வழிக்குக் கவர்கின்ற பொறுமையும் அவரை ஒப்பற்ற தலைவராக்கியுள்ளன.

இத்தகைய ஆழ்ந்த அறிவும் நாட்டுப் பற்றும் தெளிந்த சிந்தனையும் கொண்ட திரு. காமராஜ் அவர்களை வாழ்த்த எண்ணும்போது ஔவையார் அதியனை ''நீலமணிமிடற்று ஒருவன் போல மன்னுக பெரும நீயே'' என வாழ்த்திய கருத்தோடு வாழ்த்த விரும்புகின்றோம்.

இறைவன் தனக்கென எதையும் வைத்துக்கொள்ளாதவன்; பிறர் வேண்டாமென ஒதுக்கியதனை ஏற்றுக்கொள்கின்றவன்; ஆடம்பரம் என்பதனை அறியாதவன்; துன்பக்காலத்தில் தோன்றித் துன்பம் நீக்குபவன்; உழைப்பின் பயனை மற்றவர்களுக்கு வழங்குபவன், என்பன அவன் வாழ்வினால் அறிகின்றோம். திருப்பாற்கடலைக் கடைந்தபோது தோன்றிய நஞ்சினைத் தான் உட்கொண்டான், அமிழ்தத்தினை எல்லோர்க்கும் கொடுத்தான். இறைவனுடைய வரலாறு சிறந்த தலைமகனுக்கு வேண்டிய இயல்புகளைக் காட்டுவதாய் விளங்குகின்றது. சிவனிடத்திலே காணப்படும் எளிமை, தனக்கென எதனையும் வைத்துக்கொள்ளாத பெருமை, தொண்டர்களின் துயர் தீர்த்துத் தான் துன்பம் ஏற்கும் இயல்பு, துன்பக்காலத்தில் ஓடிவந்து தெளிவு உண்டாக்கித் துன்பம் துடைக்க முயற்சி, ஆகிய இத்தனையும் மதிப்பிற்குரிய பெருந்தலைவர் திரு. காமராஜர் இடத்திலேயும் காணப்படுகின்றன. அத்தகைய ஒப்பற்ற **தலைவர் ''ஆலமர் செல்வனின்** அருள்வலிப் பெருமையால் **உலகம்** பயனுற **நீடு வாழ்வாராக''** என வாழ்த்துகின்றோம். □

விரைவான வளர்ச்சி

மனிதன் சூழ்நிலைக்கு ஏற்பத் தன்னைச் சீரமைத்துக்கொள்ள உதவுவதுதான் கல்வியின் முக்கியக் குறிக்கோள். போக்குவரத்து வசதிகள், தொலைக்காட்சி சாதனங்கள், ரேடியோ போன்ற கருவிகள் போன்றவைகளின் வளர்ச்சியால் மிகவும் வேகமாக மாற்றங்கள் ஏற்பட்டுவரும் இக்காலத்தில் அந்த வேகத்திற்கு ஏற்ப கல்வி இயக்கம் நடைபெறவில்லை. ஆகையால், கல்வியின் முக்கிய குறிக்கோளை அடைய முடியாமல் சமுதாயத்தில் இடர்ப்பாடுகளும் குழப்பங்களும் ஏற்படுகின்றன.

சிந்தனைக் குறிப்புகள்

திரு. ஜி. ஆர். தாமோதரன்

பள்ளிகளில் கற்கும்போதே கற்கின்ற உண்மைகளும் முறைகளும் மாறிப்போய் அவை பயன்பாடு அற்றனவாய் விடுகின்றன. அவ்வளவு விரைவாக உலகம் மாறி வருகின்றது. நேற்றைய வாழ்க்கையை அறிந்து இன்றைய நிலைகளை உணர்ந்து அவைகளோடு ஒப்பிட்டு நாளைய வாழ்விற்குத் திட்டமிடுதல் அறிவின் பெருமையென்ற உண்மைகூட மாறிவருகின்றது. நேற்றைய வாழ்க்கை முறை இன்றைக்கே பயன்படாமல் போகும்போது நாளைய வாழ்க்கைக்கு வழிவகுக்க உதவுவது எப்படி முடியும்? பொதுவாக மக்கள் உள்ளங்களிலும் இயல்புகளிலும் ''இன்றைக்கே! இப்பொழுதே!'' என்கின்ற பாங்கு வளர்ந்து வருகின்றது. பள்ளிகளில்கூட தனித்தன்மை வளர்ச்சி என்பதற்கு இடம் இல்லாமல் போய்விடுகின்றது.

இயற்கையின் வலி இழப்பு

மனித வாழ்க்கையில் இயற்கையின் ஆதிக்கத்திற்கோ கவர்ச்சிக்கோ இடம் இல்லை என்ற நிலை ஏற்பட்டு வருகின்றது. காலையில் கதிரவன் உதிக்கும் அழகிலும் இரவு வானத்தில் உலாவரும் சந்திரனின் ஒளியிலும் மனத்தைக் கரைக்க இன்றைய மனிதனால் முடிவதில்லை. இயற்கையின் கவர்ச்சியைவிட கடிகாரத்தின் இயக்கத்திற்கு மனித வாழ்க்கையில் அதிக ஆதிக்கம் ஏற்பட்டு வருகின்றது. தொழிற்சாலையின் சங்கொலிக்கு இருக்கிற செல்வாக்கு அருவியின் ஓசைக்கோ அமுதமாய்ப் பொழியும் இசைக்கோ இல்லை. பள்ளிகளும் கல்லூரிகளும்கூட இதற்கு விலக்கு அல்ல. வாழ்க்கையின் மாறுதல் வேகமும் வெறியும் கல்வி நிலையங்களிலும் எதிரொளிக்கின்றன. மாணவர் வருகை, ஆசிரியர் வருகை, பாடம் தொடங்கல், பாடம் நிறுத்தல், வகுப்பறை மாற்றம், ஆசிரியர் மாறுதல் எல்லாவற்றையும் சங்கொலியும் மணிப்பொறியும் ஆட்டிப் படைக்கின்றன.

கல்வியின் நோக்கம்

கற்பதானது வாழ்க்கை முழுதும் தொடர்ந்து நடைபெற வேண்டிய ஒன்று எனக் கூறிவருகின்றோம். இக் கூற்று உண்மையானால் குழந்தைகள் முழுநேரம் பள்ளியறைகளில் ''பூட்டப்பெறுதல்'' சரிதானா எனச் சிந்திக்க வேண்டும். உலகம் ஒரு பெரிய கல்விச்சாலை எனச் சொல்லிக் கொடுக்கின்றபோதே அக் குழந்தைகளால் உலகத்தைக் காண முடியாமல் செய்து வருகின்றோம். அவர்கள் ''படித்து முடித்து'' உலக அரங்கில் கால் வைக்கும்போது அவர்கள் வகுப்பறைகளில் கற்ற உலகிற்கும் உண்மையில் காணும் உலகிற்கும் எந்தவிதமான பொருத்தமும் இல்லையென்று உணர்கிறார்கள். அதனால் மனம் கலங்கி, ஊக்கம் சிதைந்து உறுத்தலையும் உறுமலையும் வளர்த்துக்கொள்கின்றனர்.

கற்பிக்கும் ஆசிரியர்களையும், கல்வி வல்லுநர்களையும் ''பள்ளிகளில் கற்பிக்கும் பாடங்கள் கற்றவர்களுக்கு என்ன பயன்களைத் தரும்'' என்று கேட்டால், விடை சொல்ல அறியாமல் திணறுகின்றனர். இதற்குக் காரணம், கற்பிக்கப்படும் கல்வியானது மாறுபட்டுவரும் சூழ்நிலைகட்கு ஏற்ப அமையாததுதான். அவ்வாறு மாறுவதற்கு அஞ்சுகின்றோம். ஆனால், மாறாமையால் ஏற்படும் பயன் இன்மையையும் தொல்லைகளையும் கண்டு மனம் புழுங்குகின்றோம்; குழப்பமான சூழ்நிலைகளை மேலும் மேலும் வளர்த்து வருகின்றோம்.

அறிஞர்கள் கருத்து

இந்தக் குழப்பமான சூழ்நிலையில் சில கல்வி வல்லுநர்கள், வேறு ஒன்றும் செய்ய முடியாமல் பள்ளிகளில் ஒழுங்குமுறை என்பதுபற்றியெல்லாம் பேசுதல் கூடாது; யாரையும் கட்டுப்படுத்தக்கூடாது; அவர்கள் போக்கில் விட்டுவிட வேண்டும் என்று கூறத் தொடங்கியுள்ளனர். ஆனால், இங்கிலாந்து நாட்டைச் சேர்ந்த முதன்மைக் கல்வி நல அலுவலர் கழகத்தின் தலைவர் திரு. சாம் போன்றவர்கள் ''ஒழுங்குமுறை என்பதனைப் பின்பற்ற வேண்டாம் என்பதும், அதுபற்றிப் பள்ளிகளில் பேசப்படுதல் வேண்டாம் என்பதும், மாணவர்களைப் பழுதுபட்ட சரக்காய் வெளியேறச் செய்யும் முயற்சியே ஆகும்'' என்கிறார். இன்னும் சிலர் மாணவர்களைப் போகிற போக்கில் விட்டுவிட்டால் அவர்கள் தாமே திருந்துவர்; ஒருநாள் நிலைமைகள் தாமே சீராகிவிடும் என்கின்றனர். இன்னும் சிலரோ பேச்சுச் சுதந்திரம் எழுத்துச் சுதந்திரம் ஆகியவைகளை ஒரு கட்டுப்பாடற்ற நிலையில் வழங்கி வருவதால் ஏற்படுகின்ற இடர்ப்பாடுகளை அனுபவித்து வருகின்றோம்; இக் கட்டுப்பாடற்ற சுதந்திரத்தின் விளைவுகளைப் பள்ளிகளிலும், கல்லூரிகளிலும், தொழிலகங்களிலும், வணிக, விற்பனை நிலையங்களிலும் அனுபவித்து வருகின்றோம். ஆகவே ஒழுங்கு முறைகட்கு உட்பட்ட சுதந்திர உணர்வை வளர்ப்பதுதான் நல்லது; அதுதான் உண்மையான வளர்ச்சி, மகிழ்ச்சி, அமைதி ஆகியவைகளை நல்கும் என்கின்றனர். ஒரு தோட்டத்

தில் பலவேறு விதமான செடிகளை வளர்க்கும் தோட்டக்காரன் அவை நன்ருகவும் ஒழுங்காகவும் அழகாகவும் வளர, பல பணிகளை மேற்கொள்கின்ருன். சிலவற்றில் பக்கங்களில் உள்ள கிளைகளை வெட்டுகின்ருன்; சிலவற்றிற்குச் சிம்புகளை வைத்துக் கட்டுகின்ருன்; சிலவற்றிற்குச் சிலநாள் தண்ணீர் ஊற்ருமல் காயவிடுகின்ருன். இப்படிப் பல முயற்சிகளை மேற்கொள்கின்ருன். அப்பொழுதுதான் அவை நன்ருக வளரும்போது ஒழுங்காக வளர்கின்றன; அழகாக வளர்கின்றன. அதுமட்டுமல்லாமல் மற்ற செடிகள் வளர்வதற்கும் இடமளிக்கின்றன. இவ்வாறன்றி நீர்ஊற்றுவதும் எருவிடுதலும் நம் கடமை. செடிகள் அதன் விருப்பப்படி வளரட்டும் எனத் தோட்டக்காரன் விட்டுவிடுவானுனுல் செடிகள் வளைந்தும், பரந்தும் அழகற்றும் வளர்வதோடு பிற செடிகள் வளரவும் இடர்ப்பாடாய் அமையும். எனவே, இளைய செடிகளாக இருக்கும்பொழுதே அவற்றை நெறிப்படுத்துவது தோட்டக்காரன் கடமையாகும். அதுபோலவே, சிறுவர்களாக இருக்கும்போதே அவர்களைச் சரியான முறையில் நெறிப்படுத்தி ஒழுங்கை வளர்த்தல் ஆசிரியர் கடமை எனக் கூறுபவர்கள் உண்டு. இதற்கு ஓரளவு கட்டுப்பாடு தேவைப்படுகின்றது. மேலும், தோட்டக்காரன் தோட்டத்தில் நுழையும் முன்பு செடிகொடிகள் பற்றிய தெளிவான அறிவும் தன்னுல் அவற்றிற்கு நோயும் பிறவும் வருதல் கூடாது எனத் தன்னைப் பாதுகாத்துக்கொள்ளும் திறனும், வெட்டுதல், கட்டுதல், கொத்தல் ஆகிய தொழில் நுணுக்கமும் அறிந்தவனுய் இருந்தால்தான் பணி சிறந்து பயன் பெருகும்; இல்லையேல் செடிகள் வளர்வதற்கு மாருக வாடும்; அழகு அரும்புதற்கு மாருக அழகு குலையும். இவை ஆசிரியர்கட்கும் பொருந்தும். ஆசிரியர்கள் தொழிலறிவும், மாணவர் நலன் காரணமாகத் தங்களைக் காத்துக் கொள்ளும் திறமும், தொழில் நுணுக்கமும் உடையவர்களாய் விளங்க வேண்டும் என்பதையும் மனதில் பதிய வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

முன் மாதிரி

படித்து அறிவதனை விடப் பார்த்து அறிவது மிகவும் விரைவாக உள்ளத்தினைப் பற்றும். ஆசிரியர்கள் சொல்லிக் கொடுக்கின்றனர்; அமைதியைப் போதிக்கின்றனர்; ஒழுங்குமுறை வேண்டும் என்கின்றனர்; கட்டுப்பட்டு நடக்க வேண்டியது வாழ்வுக்கு நல்லது என்கின்றனர். அதே ஆசிரியர்கள் ஆர்ப்பாட்டம் செய்வதனையும் வேலைநிறுத்தம் செய்வதனையும் பாடம் சொல்லிக் கொடுக்க மறுப்பதனையும், சில வேளைகளில் தெளிவாக விளக்க முடியாமல் மழுப்புதலையும் மாணவர்கள் நேராகக் காண்கின்றனர். வாழ்க்கையிலும், தாங்கள் செய்யும் தொழிலிலும் நம்பிக்கையற்ற ஈடுபாடற்ற ஆசிரியர்களையும் காண்கின்றனர். இவையெல்லாம் பள்ளிப் பிள்ளைகளின் பிஞ்சு உள்ளங்களில் பசுமரத்தாணிபோல் பதிந்துவிடுகின்றன. வாழ்க்கை என்பது முரண்பாடான சொல்லும் செயலும் அமைவதுதான் என அவர்களை எண்ணச் செய்து விரும்பத்தகாத நிகழ்ச்சிகளில் ஈடுபடச் செய்கின்றன.

இன்றைய இளைஞர் உலகத்தில் பிறர் துன்பங்களைக் கண்டு இரங்குதலுக்கு மாறாகப் பிறரைத் துன்புறுத்தி அவர் துன்பப்படுதலைக்கண்டு மகிழுகின்ற மனப்பாங்கு வளர்ந்து வருவதைக் காண்கிறோம். பிறரை அடிப்பது, பழிப்பது, அச்சுறுத்துவது, இழிவான செயல்களைச் செய்யச் சொல்வது, மோசமான சொற்களைப் பேசச்சொல்வது போன்றவைகளில் ஈடுபட்டு மகிழ்கின்ற மனப்பாங்கைக் காண்கின்றோம். உடைந்த கண்ணாடித் துண்டுகளை ஒருவனுடைய காலணியில் இட்டு அவை அவன் காலைப் பதம் பார்த்து அவன் துடிப்பதுகண்டு மகிழ்வதுகூட விளையாட்டாக இருக்கின்றது. நம்பிக்கையற்ற - உறுத்தல்மிக்க- பொறுப்புணர்ச்சியில்லாத - பிறர் துன்பங் கண்டு இரங்காத இளைய சமுதாயம் நம் கண்முன்பு உருவாகி வருகின்றது. பொறுப்புணர்ச்சி உள்ளவர்களுக்கு இந்த நிலை மகிழ்ச்சியைத் தர முடியாது; இதனால் துயர்மிகுந்த சிக்கல்கள் விளையக் கூடும் என்பதனை உணர்கின்றோம். இதற்கு விரைவில் ஒரு முடிவு காண வேண்டும் என்பதுதான் கல்வித்துறையிலும் நாட்டினிடத்திலும் நாட்டு இளைஞர்களிடத்திலும் உண்மையான ஈடுபாடு கொண்டோரின் எண்ணமும் செயலுமாக அமையும்.

சிந்தனைக் குறிப்புக்கள்

அந்த எண்ணத்தின் தூண்டுதலால் என் கருத்தில் எழுந்த சில குறிப்புகள்:—

1. கல்வி என்பது பள்ளிக் கூடங்களின் நான்கு சுவர்கட்கு இடையே மட்டும் உள்ளது என்று கருதாமல், குழந்தைகள் கற்கும் காலங்களில் உலகைக் காண - அவை வளரும் சுற்றுப்புறங்களை நேரே காணக் கல்வித் திட்டத்தில் இடம் இருக்க வேண்டும்.

ஒரு விசையை அழுத்துவதன்மூலம் 3 வெவ்வேறு மொழிகளில் டைப் செய்யக் கூடிய தட்டெழுத்துக் கருவியைக் கல்கத்தா பொறியியல் அறிஞர் ஒருவர் உருவாக்கியுள்ளார்.

---

2. வெறும் ஏட்டுப் படிப்பிலேயே காலம் கழிக்காமல் குழந்தைகள் கற்கும்போதே பணிகளிலும் அவர்களை ஈடுபடுத்த வேண்டும். பகுதி நேரம் ஏட்டுக்கல்வி, பகுதிநேரம் தொழிற்பயிற்சி என்று அமைவது நல்லது. இவ்வாறு கற்கும் குழந்தைகளின் மனநிலை நல்லமுறையில் அமைவதாக அறிஞர்கள் கூறுகின்றனர். காந்தியடிகளின் ஆதாரக் கல்வித் தத்துவத்தை இணைத்துப் பார்ப்பது நல்லது.

3. மிகுந்த கட்டுப்பாட்டுச் சிறையாகவோ - அல்லது அதற்கு நேர் எதிரிடையாக எதுவும் செய்யலாம் எப்படியும் இருக்கலாம் என்று கட்டவிழ்த்துவிட்ட அங்காடியாகவோ கல்விக்கூடங்கள் இருக்கக் கூடாது. இளையோர்களின் மனமார்ந்த ஒத்துழைப்பை இயல்பாகப் பெறுகின்ற ஒருவகைக் கட்டுப்பாடு அதே சமயத்தில் மேல்-கீழ் என்ற அடிமை மன ஒடுக்கமில்லாத உரிமை ஆகிய இரண்டுக்கும் கல்வி நிலையங்களில் இடம் இருக்க வேண்டும்.

4. செடிகளின் தன்மை, நிலை, தேவை ஆகியவைகளைத் தெரிந்து பாதுகாக்கின்ற தோட்டக்கார

னைப் போல, ஆசிரியர்கள் இருக்க வேண்டும். மாணவர்களின் தரம் நிலை, தேவை இவற்றை அறிந்து பணிபுரிபவரே நல்லாசிரியர்கள்.

5. தனக்குரிய தொழிலில் திறம் பெருத தோட்டக்காரனை எவரும் தோட்டத்துக்குள் இருக்கவிட மாட்டார்கள். கற்றல் - கற்பித்தல் ஆகிய முறைகளில் தேர்ச்சி பெருதவர்களும் ஆசிரியத் தொழிலில் ஈடுபாடு இல்லாதவர்களும் ஆசிரியராக இருக்க அனுமதிக்கக் கூடாது.

6. உரிமைக்காகப் போராடுவது தேவைதான். என்ருலும், அத்தகைய போராட்டத்தில் ஈடுபடும் ஆசிரியர், தன் மாணவனுக்கு எத்தகைய நடைமுறைகளை அறிமுகப்படுத்துகிருர் என்பதையும் சிந்தித்துப் பார்க்க வேண்டும்.

7. கிளர்ச்சிகளும், போராட்டங்களும் சமுதாயத்தில் வேறு எந்தத் துறையில் இருந்தாலும் கல்வித்துறையில் கூடவேகூடாது. காரணம், இந்தக் கல்வி இயக்கம் எதிர்கால விதைப்பண்ணை, இந்தப் பண்ணையில் கிளர்ச்சி-போராட்டம்-குழப்பம் என்ருல் எதிர்காலச் சமுதாயம் பொட்டலாகத்தான் இருக்கும்.

8. வட்டாரச் சூழ்நிலைக்கு ஏற்ற, மாறிவரும் சமுதாய நிலைகளுக்கு ஏற்ற கல்வித்திட்டங்களையும் பாடத் திட்டங்களையும் வகுக்க அறிஞர்கள் முயல வேண்டும்.

9. கல்விக் கோட்பாடுகளை ஆராய்ந்து மாறிவரும் உலகில் பொருத்தமானவைகளை அறிவிக்கக் கல்விக் கோட்பாடு ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள் (Education policy research centres) அமைய வேண்டும்.

10. கடந்தகாலம் எப்படியிருந்தது என்பதைப் பேசுவதற்கு மாருக எதிர்காலம் எப்படியெல்லாம் அமையும் என்பதனை எடுத்துச் சொல்ல அறிஞர் குழு (Council of the future) அமைப்பது நல்லது.

இந்தக் குறிப்புக்களைத் தனித் தனியே விரித்து எழுதலாம். ஆனுல் இவை இங்கே சிந்தனைக் குறிப்புக்களாக மட்டுமே தரப்படுகின்றன. தமிழ்நாட்டுக் கல்வியாளர்கள் சிந்தித்துப் பார்ப்பார்கள் என்னும் உறுதி எனக்கு உண்டு. □

கியாஸ்-ஓ-மைஸர்
கூடுதல் மைல்; புகைக் குறைவு

மோட்டார்க் கார் வைத்திருப்பவர்களின் சங்கடம் நீங்கும் காலம் வந்துவிட்டது. ஹூஸ்ட்டன் நகரில் இருக்கும் ஸி. இ. கார்ப்பரேஷன் உருவாக்கியுள்ள ஒரு கருவிதான் அவர்களுக்குக் கொடுக்கப் போகிறது. 'கியாஸ்-ஓ-மைஸர்' என்பது இக் கருவியின் பெயர். கியாலன் பெட்ரோலுக்கு, கார் ஓடக் கூடிய மைல்களைப் பெருக்குகிறது; கார்விடும் நச்சுப் புகையைக் குறைக்கிறது; 'கம்பஸ்சன் சேம்பரில் கார்பன் கரி அடைத்துக் கொள்வதைக் குறைக்கிறது; ''ஸ்பார்க் பிளக்'' ஆயுளையும் கூட்டுகிறது' என்கின்றனர் இதன் தயாரிப்பாளர்கள். எஞ்சினுக்கு வாழ்வுகள் எத்தகைய கெடுதியையும் உண்டு பண்ணுவதில்லை. டீஸல் அல்லது ''பூயல் இன்செக்ஷன்'' கார்களைத் தவிர பிற கார்களில் இது நன்கு வேலை செய்கிறது.

எல்லைகள் அற்ற உலகம்

திரு இலஸ்டர் ஆர். பிரௌன்

தமிழாக்கம்: டாக்டர் தா.ஏ.ஞானமூர்த்தி.

பகுதி - 6

பசியால் வாடும் பெரும்பான்மையோர் (தொடர்ச்சி)

மனிதன் தோன்றுதொட்டு உணவிற்காகத் தேடி அலைந்து வந்துள்ளான். விவசாயத்தால் உணவு மிகவும் பெருகி உள்ளது. நிலத்தின் உணவு உற்பத்தித் திறனும் அதனால் தொடர்ந்து பெருகியுள்ளது. மனிதனின் வேறெந்தச் செயலும் இத்துணை அளவு சூழ்நிலையில் தலையீடு செய்யவில்லை. விவசாய முறையைக் கண்டுபிடித்த பிறகு, தொடர்ந்து பல தொழில்நுட்பவியல் முன்னேற்றங்கள் (technological advances) ஏற்பட்டு, அவற்றால் நிலத்தின் உணவு உற்பத்தித் திறன் மேலும் அதிகரித்துள்ளது. அவற்றுள் சிறப்பாகக் குறிப்பிடுதற்குரியன, நீர்ப்பாசனம் (irrigation), பாரம் இழுக்கும் விலங்குகளைப் பயன்படுத்துதல், உள்வெப்பாலை (internal-cumbustion engine), மரபுவழிப் பண்பியல் (genetics) கண்டுபிடிப்பு, வேளாண்மை உயிர் வேதியியலில் (agricultural biochemistry) முன்னேற்றங்கள் ஆகியவையாம்.

மரம் செடி, விலங்கு இவற்றின் மரபுவழிப் பண்பியலில் ஏற்பட்டுள்ள முன்னேற்றங்களால் சூழ்நிலை விளைவுகள் உண்டாகியுள்ளன. புதிய மரபுவழிப் பண்பியல் ஆற்றல்கள் குறிப்பிட்ட சில சூழ்நிலைத் தன்மைகளில்தான் உணரமுடிகின்றன. அவைகள் முடிவாக உலக விவசாய இயல்பினை நிர்ணயிக்கின்றன. சான்றாக மிகுதியாக உரமிடுதலைக் கொண்டு புதிய கோதுமை, அரிசி இவற்றின் மரபுவழிப் பண்பியலாற்றலை (genetic potential) உணர முடிகிறது. இக்கால மாடு கோழி இவைகளின் வளர்ப்பு முறைகள் முன்னோர்கள் பெற்ற புரத சத்தின் அளவைக் காட்டிலும் மிக அதிகமான புரத சத்தளவினை மனித இனத்திற்கு இப்போது அளிக்கின்றன. ஆனால் அவைகளுக்கு வழக்கமாக அளிக்கும் தவிடு முதலியவற்றோடு தானிய வகைகள், சோயா மொச்சை, மீன் போன்ற புரதச் சத்து நிறைந்த மிகுதியான சத்துடைய தீனி அவைகளுக்குத் தேவைப்படுகிறது. தேவையான உணவுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்வதற்காகப் பூமியின் பெரும்பான்மையான நிலப்பகுதி உழப்

பெற்று, புல் நிறைந்த நிலங்கள் பயிர்நிறைந்த நிலங்களாக மாற்றப்படுகின்றன.

இரண்டு ஆற்றல்கள் உலகின் உணவுத் தேவையை விரிவாக்கிக் கொண்டு செல்கின்றன. அவை யாவன, மக்கட்டொகைப் பெருக்கமும், வருவாய் உயர்வும் ஆகும். ஆண்டுதோறும் 2.5% உணவின் தேவையின் வளர்ச்சி மூன்றில் இரண்டு பாகத்திலிருந்து ஐந்தில் நான்கு பாகம் அதிகமாவதற்கு இப்போது காரணமாக இருப்பது உலக முழுதும் காணும் மக்கட்டொகுதி வளர்ச்சியே யாகும்.

உயரும் வருவாய்க்கும் உணவுத் தேவைக்குமிடையே உள்ள தொடர்பினை ஒவ்வொருவருக்கும் ஆகும் தானியச் செலவழிவு கொண்டு உணரலாம். தானியத்தை நேரிடையாக உணவாகக் கொள்ளும்போது அது பாதிக்கு மேற்பட்ட அளவு மனிதனின் உணவுச் சக்தியாக அமைகிறது. எஞ்சிய உணவுச்சக்தி மாமிசம், பால், முட்டை முதலிய வீட்டு விலங்குகளின் உற்பத்திப் பொருள்களை உணவாகக்கொள்ளும்போது ஏற்படுகிறது. ஏழை நாடுகளில் வசிக்கும் 2 பில்லியன் மக்கள் ஆண்டுக்கு ஒவ்வொருவரும் சராசரி 400 பவுண்டுக்குக் குறைவான அல்லது ஒரு நாளைக்கு ஒரு பவுண்டு தானியத்தை உணவுக்காகக் கொள்கிறார்கள். ஒரு நாளைக்கு ஒரு பவுண்டு தானியமே கிடைப்பதால், தேவையான குறைந்த அளவு சக்தியைப் பெறுதற்கு அந்த ஒரு பவுண்டு தானியம் முழுமையும் உணவாகக் கொள்ளுதல் வேண்டும். வீட்டு விலங்குகளின் தீனிக்குத் தானியம் மீதியாவதில்லை. ஐரோப்பியர்கள் ஒவ்வொருவருக்கும் நடுத்தரச் செல்வநிலையில் ஓர் ஆண்டுக்கு உணவுக்கு அரை டன் தானியம் செலவாகிறது. இதற்கு மாருக வட அமெரிக்கர் ' ஒவ்வொருவருக்கும் ஆண்டுக்கு சுமார் ஒரு டன் தானியம் செலவாகிறது. 150 பவுண்டுதான் நேரிடையாக ரொட்டியாகவும், தானியங்களாகவும், மாவுப் பண்டங்களாகவும் கொள்ளப்படுகிறது. மீதி மாமிசம், பால், முட்டை வடிவிலே கொள்ளப்படுகிறது.

இவ்வாறு சராசரி வட அமெரிக்கன் தானியத்தை மிக்க சுவையுடையதாகவும் சத்து நிறைந்த புரதமாகவும் மாற்றி வாழ்க்கையை அனுபவிக்கிருன். இதனுல் அவன் ஏழை நாடுகளில் வாழும் ஒருவனைவிட ஐந்து மடங்கு அதிகமாக நிலத்தின் விவசாயச்சூழ்நிலையில் நெருக்கடியை விளைவிக்கிருன். இந் நாடுகளில் வரும் ஆண்டுகளில் வருவாய் அளவு உயருமானுல் பால், முட்டை, மாமிசம் போன்ற சத்து நிறைந்த விலங்குகளின் உற்பத்தி உணவுப் பொருள்களின் தேவையும் மிகுதியாகும். மக்கட்டொகை இப்பொழுது உள்ளதினும் விரைவில் இருமடங்காகும் நிலையில், உணவு வகையில் விரும்பும் இந்த முன்னேற்றத்தால் அடுத்துவரும் முப்பது ஆண்டுகளில் உலகின் உணவின் தேவை 2.5 மடங்கு அதிகமாகும். இது வரவேற்கத்தக்கதாகாது.

உணவின் தேவைகளை நிறைசெய்தற்குரிய அதிகமான உணவுப் பொருள்களை விவசாய நிலப்

பரப்பினை விரிவாக்குதலிருமலா அல்லது ஏற்கனவே உள்ள பண்ணைகளில் விளைச்சலை உயர்த்துதலினாலோ பெறமுடியும். விவசாயத் தொடக்க காலமுதல் கடந்த பத்தாயிரம் ஆண்டுகளாகப் பெரும்பாலும் விவசாய நிலப்பரப்பினை விரிவாக்குதல் மூலமாக உணவு உற்பத்தி அதிகரிக்கப்பட்டு வந்துள்ளது. மனிதன் ஒரு பள்ளத்தாக்கிலிருந்து மற்றொன்றுக்கும், ஒரு கண்டத்திலிருந்து மற்றொரு கண்டத்திற்கும் சென்று நிலங்களை மேலும் மேலும் பண்ணைகளாக மாற்றினான். இந் நூற்றாண்டுக்குள் நில எல்லைகள் மறையத் தொடங்கின. இந்நூற்றாண்டின் இடையில் உலகில் ஒரு திருப்பம் ஏற்பட்டது. 1950-ஆம் ஆண்டிலிருந்து ஏற்கனவே உள்ள பண்ணைகளில் விளைச்சலை அதிகமாக்குவதன்மூலம் உலக உணவுப் பொருள்கள் அதிகரிக்கப்பட்டன.

செல்வ நாடுகள் இன்றியமையாதபோது தம் உயர்தர விவசாயத் தொழில்நுட்பவியலினால் எளிதாக விளைநிலங்களில் விளைச்சலை அதிகரித்துக் கொள்கின்றன. ஏழை நாடுகளால் இது இயலுவதில்லை. விளைநிலங்களாக ஆக்குதற்குப் புது நிலங்கள் இல்லாமையாலும், ஏற்கனவே உள்ள விளைநிலங்களில் விளைச்சலை அதிகரிக்க இயலாமையாலும், மிகச் சில ஏழை நாடுகளைத்தவிர மற்ற எல்லா ஏழை நாடுகளும் 1945-லிருந்து 1965-க்குள் உணவு இறக்குமதி நாடுகளாக மாறிவிட்டன. இவற்றுள் பல விளைச்சலை உயர்த்தவும் இறக்குமதி உணவுப் பொருளை நம்பியிருப்பதைக் குறைக்கவும் பசுமைப் புரட்சியை எதிர் நோக்கின. பசுமைப் புரட்சியாவது ஏழை நாடுகளில் மிகுதியான விளைவைத்தரும் கோதுமை நெற்பயிர்களைப் பரப்புதலாகும். இப் பசுமைப் புரட்சி 1965-ஆம் ஆண்டில் தொடங்கியது. இரசாயன உரத்திற்குப்பெரும் பயனைத் தரத்தக்க தானிய விதைகளைப் பயன்படுத்துவது இதன் அடிப்படையாகும். தேவையான கவனிப்பும் பாதுகாப்பும் அளித்தால் அவைகள் வழக்கமான வகைப் பயிர்களினும் இருமடங்கு விளைச்சலைத் தரும் ஆற்றலுடையனவாகும்; ஓர் ஏக்கர் நிலத்திற்கு மட்டுமன்றி ஓர் அலகு (Unit) உரத்திற்கும், நீருக்கும் உழைப்புக்கும்கூட மிக அதிகமான பலனைத் தருகின்றன.

1965-லிருந்து 1970-க்குள் ஆசியாவில் ஏழை நாடுகளில் புதுவகை கோதுமை, நெல் ஆகியவை பயிரிட்ட நிலங்கள் எவ்வாறு விரிவடைந்தன என்பதைப் பின்வரும் குறிப்பு உணர்த்துகின்றது.

1965	200	ஏக்கர் நிலம்
1966	41,000	,,
1967	4,047,000	,,
1968	16,660,000	,,
1969	31,319,000	,,
1970	43,914,000	,,

1970-இல் ஆசியாவில் மெக்சிகோ கோதுமை பயிரிட்ட விளைநிலம் மெக்சிகோவைவிட ஏழு மடங்கு அதிகமாகும். 1970-இல் விளைநிலத்தில் பத்தில் ஒரு பகுதியையே புதுவகை கோதுமை நெல் இவற்றின் விதைக்காகப் பயன்படுத்தினும், அப்பகுதி வளமுடையதாயும் நீர் நிறைந்தும் இருந்தமையால் உற்பத்தித்திறன் அளவு மீறியிருந்தது. (வளரும்)

வினா விடைப் பகுதி

விஞ்ஞான விளக்கம்

ஒரு கண்டுபிடிப்பிற்கு அதன் தேவையே முக்கிய தூண்டுகோல் (Necessity is the mother of invention) என்பது மூக்குக் கண்ணாடியைப் பொறுத்தவரை நூற்றுக்கு நூறு உண்மை. கி.பி. பதினைந்தாம் நூற்றாண்டில் அச்சுப்பொறி கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னரே இதன் தேவை பெரிதும் உணரப்பட்டது. அதற்குமுன் உலகத்தின் எப் பகுதியிலும், எழுதப் படிக்கத் தெரிந்தவர் மிக மிகக் குறைவு. அவரிலும், கிட்டப்பார்வை உள்ளோர்க்குப் படிக்க எந்த வயதிலும் கண்ணாடி தேவைப்பட்டிருக்காது. வெள்ளெழுத்து வந்துற்றபோதுதான் அதன் தேவை புலப்பட்டிருக்கும். ஆனால், பழங்காலத்தில் அந்த நிலை வருவதற்குள் படித்தோரும் படிப்பை நிறுத்தியிருப்பர். நம் நாட்டில் பண்டை இலக்கியத்திலோ கலைப்படைப்புகளிலோ மூக்குக் கண்ணாடியின் பயன் குறிக்கப்படவில்லை. கேட்டலும் நெட்டுருப் பண்ணலுமே கல்விக்கு முக்கிய முறைகளாக இருந்தமை இதற்குக்காரணமாய் இருக்கலாம். இங்கிலாந்தில் பதின்மூன்றாவது நூற்றாண்டிலேயே படிப்பதற்கு லென்சுகளைப் பயன்படுத்தி வந்தனர் என்று தெரிகிறது. ரோஜர் பேகன் என்ற ஆங்கில அறிஞர் 1266-ஆம் ஆண்டில் தாம் எழுதிய நூலில் ஒரு படிகக் கோளத்தின் வெட்டுப் பகுதியை எப்படிப் படிக்கப் பயன்படுத்தலாம் என்று யோசனை கூறியுள்ளார். இத்தாலி நாட்டில் ட்ரெவிஸோ (Treviso) நகரத்தில் உள்ள தேவாலயத்தில் ஊகோன் (Ugone) என்ற மதகுருவின் உருவம் 1352-இல் வரையப்பட்டுள்ளது. அவ் வுருவத்தில் ஊகோனின் முகத்திற்கு ஒருவகை மூக்குக்கண்ணாடி அணிசெய்கிறது. இப் பழங்காலத்தில் மூக்குக்கண்ணாடிக்கும் பிறவற்றிற்கும் தேவைப்படும் லென்சுகளைக் குவார்ட்ஸ் என்னும் படிகக் கல்லை அறுத்துத் தேய்த்து உண்டாக்கினர். கண்ணாடி (Glass) செய்யும் முறை இதற்கும் முற்பட்ட மிகப் பழங்காலத்திலிருந்தே தெரிந்த ஒன்றாயிருந்தபோதிலும் குற்றம் இன்றி வார்ப்பது இயலாததாகவே இருந்துவந்தது. பார்வைக்கு உதவும் லென்சுகளில் குற்றம் சிறிதும் கூடாது.

அச்சுப்பொறி தோன்றியபின் 16-ஆம் நூற்றாண்டில் கல்விப் புரட்சி இத்தாலியினின்று தொடங்கி, உலகை ஆட்கொள்ளத்தொடங்கியது. புத்தகங்கள் மலிந்தன. அவற்றைப் படிப்போரும் ஆயிரக்கணக்கில் பெருகினர். அதோடு மூக்குக்கண்ணாடியின் தேவையும் பெரிதும் உணரப்பட்டது. ஏறத்தாழ இதே தருணத்தில்தான் கண்

திரு. கே. என். பாசுகரன், 11-ஆம் வகுப்பு; முத்தியாலுப்பேட்டை உயர்நிலைப்பள்ளி, சென்னை - அவர்களின் பல வினாக்களுக்கு விடையாக இக் கட்டுரை அமைந்துள்ளது.

தலைவர் திரு. காமராஜர் காட்டும் வழி

''தமிழ் நாடு மட்டுமல்ல, மற்ற மாநிலங்களிலும் குழப்பம் ஏற்பட்டிருக்கிறது. ஆனால், தமிழ் நாடுதான் வழிகாட்ட முடியும். ஏன் என்றால் மற்ற மாநில மக்களைவிடத் தமிழ் நாட்டு மக்கள் விஷயங்களை எளிதாகப் புரிந்து கொள்ளக்கூடியவர்கள்.

தமிழ் நாட்டிலேயே வழிகாட்டிகளாக இருப்போம்—நல்ல ஆட்சி நடத்துபவர்களாக இருப்போம்—லஞ்சம் இல்லாமல் இருப்போம்—நிர்வாகத்தை ஒழுங்காக நடத்துவோம் — கிடைதத பணத்தைச் செட்டாகச் செலவு செய்வோம் — வீணாகச் செலவழிக்க மாட்டோம—ஆடம்பரமாகச் செலவழிக்க மாட்டோம்.

என்ற ஒரு நிலைமை ஏற்படவேண்டும். மகாத்மா காந்தியடிகள் எளிமையாக வாழச் சொன்னார். நாம் ஆடம்பரம் இன்றி எளிமையாக வாழும் சூழ்நிலையை உண்டாக்கவேண்டும். இத்தகைய சூழ்நிலை ஏற்பட்டால்தான் நம் நாடு நன்மை அடையும்; முன்னேற்றம் அடையும்.''

(நன்றி: **மேம்பாலம்**)

ணாடி வார்க்கும் திறனும் செம்மையடைந்தது. வட இத்தாலியிலும் தெற்கு ஜெர்மனியிலும் கண்ணாடி செய்யும் தொழில் ஓங்கிற்று. இவ்விரண்டு திருப்பத்தின் கூட்டுவிளைவாக ஐரோப்பாவெங்கிலும் மூக்குக்கண்ணாடிகள் பிரபலமாயின. முதலில் மூக்குக் கண்ணாடியின் சட்டம், தோலாலும் கொம்பாலும் (Horn) செய்யப்பட்டு வந்தது. பதினேழாம் நூற்றாண்டில் உலோகத்தினால் ஆன சட்டங்கள் வெளிவரத் தொடங்கின. இதன்பின்னர், விஞ்ஞானமும் தொழில் நுணுக்கமும் ஒன்றோடொன்று இணைந்து வளரவளர மூக்குக்கண்ணாடியிலும் பல முன்னேற்றங்கள் செய்யப்பட்டன. இம் முன்னேற்றங்கள் ஐரோப்பாவிலும் அமெரிக்காவிலும் நிகழ்ந்தன. என்றாலும் பிரிட்டிஷ் மூக்குக்கண்ணாடித் தொழிலாளர்களின் திறமை, ஊக்கம், ஒற்றுமை, நாணயம் ஆகிய சீரிய பண்புகளே மூக்குக் கண்ணாடியின் அபிவிருத்திகள் பலவற்றிற்கும் அடிகோலின. மூக்குக்கண்ணாடியை இன்றைய உருவில் முதன்முதலில் அமைத்தவர் அமார்ட்டியைச் சார்ந்த சால்வின் (Salvino & Amarti) என்ற இத்தாலிய நாட்டவர் என்று ஊகிக்க இடமிருக்கிறது. இவர் கி.பி. பதினாம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்தவர். இவருடைய கல்லறையின் மேல் ''இவர் மூக்குக் கண்ணாடியைக் கண்டுபிடித்தார்'' என்றும் ''கடவுள் இவருடைய பாவங்களை மன்னித்தருளக்கடவது'' என்றும் பொறிக்கப்பட்டுள்ளது. இவர் எத்துணைப் பாவங்கள் செய்திருந்தாலும் அத்துணையும் நீக்க வல்ல மாபெரும் புண்ணியம் இவருடைய கண்டுபிடிப்பு என்று இன்று நாம் திடமாக உறுதி கூறலாம்.

தத்துவம்

கண்ணின் நீளத்திற்கு ஏற்றபடி அதன் ஒளிக்கற்றை - குறுக்கும் திறன் (Converging Power) துல்லியமாக அமைய வேண்டும். அப்படி இருந்தால்தான் புறத்தேயுள்ள ஒரு புள்ளியில் இருந்துவரும் ஒளிக்கற்றைகள் அனைத்தும் விழித்திரையின்மேல் துல்லியமாக ஒரே புள்ளியில் குவிந்து அப் புள்ளியை மறுபடியும் தெளிவாக உருவாக்கும். அப்படியின்றிக் குறுக்கும் திறன் குறைவாகவோ கூடுதலாகவோ இருப்பின் ஒரு புள்ளி, புள்ளியாகத் தோன்றாமல் வட்டத் தகடாகத் (Di[illegible]) தோன்றும். அதனால் பார்க்கும் பொருள்கள் மங்கலாகத் தெரியும் தெளிவாகத் தெரியாது. (வளரும்)

எதிர்காலத்தின் அணுஉலை?

திரு. சி. பி. கோதண்டராமன், பி.இ., எம்.எஸ்., எம்.ஐ.இ.

புரோட்டான்கள் (protons) எனப்படும் நேர்மின்னூட்டம் உள்ள துகள்கள், நியூட்ரான்கள் (neutrons) எனப்படும் மின்னூட்டம் இல்லாத துகள்கள் ஆகிய இருவகைத் துகள்களால் ஆகியது அணுவின் கரு (nucleus). அணுவின் பொருண்மையின் மிகப் பெரும்பகுதி இக் கருவில் பொதிந்துள்ளது. ஆயினும் கருவின் விட்டம் அணுவின் விட்டத்தில் சுமார் பத்தாயிரத்திலொன்றாகும். எலெக்ட்ரான்கள் என்ற எதிர் மின்னூட்டமுள்ள துகள்கள் அணுக்கருவைச் சுற்றி வருகின்றன. மின்னூட்டமுள்ள அணுத்துகள்கள் எலெக்ட்ரான்களைத் தாண்டி அணுக்கருவை நெருங்குதல் அரிது; நியூட்ரான்கள் மட்டும், மின்னூட்டம் இல்லாததால் அணுவினூடே எளிதில் புகுந்து செல்லும் தன்மையுடையவை. நியூட்ரான்கள் அணுவினுட் புகுந்து அணுக்கருவின்மீது மோதுமானால், பலவகை அணுக்கரு வினைகள் (nuclear reactions) ஏற்படலாம். அவ்வகை வினைகளிலொன்று அணுக்கரு பிளவுபடுவதாகும் (fission). அணுக்கரு பிளவு படும்போது, வேறு வகைத் தனிமஅணுக்கள், அணுத்துகள்கள், காமா (gamma) கதிர்கள் ஆகியவையும் வெப்பமும் வெளிப்படுகின்றன. அணுவுலையில் தொடர்ந்து அணுக்கள் பிளவுபடுவதால் கிடைக்கும் வெப்பத்தால் நீராவி உண்டாக்கப்படுகிறது. பிறகு நீராவிச் சுழலி-மின்ஜெனரேட்டர் அமைப்பால் மின்சக்தி உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

எல்லாவிதத் தனிமஅணுக்களும் நியூட்ரான்களால் பிளவுபடுவதில்லை. இயற்கையில் கிடைக்கும் யுரேனியத்தில் 0.7 சதவீதமே உள்ள 'யுரேனியம் 235' எனப்படும் ஐசோடோப்பு அணுக்கள் மட்டுமே நியூட்ரான்களால் எளிதில் பிளவுபடும் தன்மையவை. மற்றும் நியூட்ரான் உதவியால் தோரியத்திலிருந்து பெறக்கூடிய 'யுரேனியம் 233', 'யுரேனியம் 238'லிருந்து பெறக்கூடிய புளூடோனியம் ஆகிய இருவகைத் தனிமங்களின் அணுக்களும் நியூட்ரான்களால் பிளவுபடும் தன்மையவை. இவை இரண்டும் இயற்கையில் கிடைப்பதில்லை. ஆக, மொத்தத்தில் இந்த மூன்று தனிமங்களே அணுவுலையில் எரிபொருளாக (பிளவுபடும் அணுக்களாக)ப் பயன்படக்கூடியவை.

இவ் வெரிபொருட்களுள் பெருமளவில் கிடைப்பதும், விலை குறைவானதும் யுரேனியமே. ஆகையால் யுரேனியத்தை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தும் உலைகளின் அமைப்புச் செலவு குறைவாக இருக்கும். ஆனால் யுரேனியத்தில் பிளவுபடும் பகுதி 0.7 சதவீதமேயாவதால் உலைக்கு யுரேனியம் பெருமளவில் வேண்டியிருக்கிறது. இந்த அளவைக் குறைக்கவேண்டின் இயற்கை யுரேனியத்திலிருந்து பிளவுறும் 'யுரேனியம் 235'ஐ மட்டும் பிரித்தெடுப்பது அவசியம். ஒரே தனிம வகையைச் சேர்ந்த ஐசடோப்புகளைப் பிரித்தல் அரிதாதலால் அதற்காகும் செலவும் அதிகமாகிறது. ஆயினும் வேறு இன்றியமையாத காரணங்களால் இயற்கையில் கிடைக்கும் யுரேனியத்தில் 'யுரேனியம் 235' ஐசடோப்பு அதிகமாகும்படி சிறப்பிக்கப்படுகிறது (enriched).

அணுவுலையிலிருந்து தொடர்ந்து வெப்பத்தைப்பெற அணுப்பிளவு தொடர்ந்து நிகழவேண்டும் (chain reaction). 'யுரேனியம் 235' ஐசடோப்பின் அணு, பிளவுபடும்போது ஒவ்வொரு அணுவிலிருந்தும் சராசரி 2.5 நியூட்ரான்கள் வெளிப்படுகின்றன. இவற்றில் ஒன்றுவது அடுத்த அணுப்பிளவில் பங்கு பெறுமானால் அணுப்பிளவு தொடர்ந்து நிகழும். ஆனல் நியூட்ரான்கள் பொருள்களினூடே செல்லும்போது பிளவினைத் தவிரப், பயனற்ற வேறுபல மாற்றங்களிலும், பங்குபெற்று வீணுகின்றன. ஆகையால் அணுப்பிளவிலிருந்து வெளிப்படும் நியூட்ரான்கள் இவ்வாறு வீணுகாமல், தொடர்ந்து பயன்படுவதற்கு ஏற்ப அணுவுலையின் முக்கியமான பகுதிகள் அமைக்கப்பட வேண்டும். மற்றும் யுரேனியம்அணு பிளவுபடும்போது, பிளவுபடும் அணுவிலிருந்து வெளிப்படும் நியூட்ரான்கள் அதிக வேகமுடையவையாயிருக்கின்றன. வேகமான நியூட்ரான்களைவிடக் குறைவான வேகமுள்ள நியூட்ரான்களே, வேறு வகைகளில் வீணுகாமல், இயற்கையில் கிடைக்கும் யுரேனிய அணுக்கருவைப் பிளக்க வல்லவை. வேகமாக வெளிப்படும் நியூட்ரான்களை, மாடரேட்டர்கள் (moderators) எனப்படும் பொருள்கள் வழியாகச் செலுத்தி அவற்றின் வேகத்தைக் குறைக்கலாம். இவ்வாறு வேகம் குறைவான நியூட்ரான்களால் அணுப்பிளவு ஏற்படும் வகையிலேயே தற்போது மின்சக்தி உற்பத்தி செய்யும் அணுவுலைகள் அமைக்கப்படுகின்றன. இவ்வகை உலைகள் 'மித உலைகள்' என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

'யுரேனியம் 235' மட்டும் தனியாகக் கிடைத்தாலோ அல்லது புளுட்டோனியம், 'யுரேனியம் 233' ஆகிய தனிமங்கள் வேண்டிய அளவில் கிடைத்தாலோ வேகமான நியூட்ரான்களாலேயே தொடர்ந்த அணுப்பிளவைப் பெறலாம். இவ்வகை உலைகள் 'வேக உலைகள்' என்றழைக்கப்படுகின்றன.

இதுவரை வேக உலைகள் புல அமைக்கப்பட்டுள்ள போதிலும் வேறுபல இடையூறுகளால் இவை மின் உற்பத்திக்கு இன்னும் பயன்படவில்லை. வேக உலைகளி

அணுப்பிளவால் கிடைக்கும் நியூட்ரான்களை வீணுக்காமல் எளிதில் பிளக்க முடியாத 'யுரேனியம் 238'-ஐயும் தோரியத்தையும் எளிதில் பிளவுறக்கூடிய புளூடோனியமாகவும், 'யுரேனியம் 233' ஆகவும் மாற்றப் பயன்படுத்த முடிகிறது. ஒவ்வொரு அணுப்பிளவின் போதும் கிடைக்கும் 2.5 நியூட்ரான்களில், ஒன்றைப் பிளவு தொடர்வதற்காகவும் மீதியை இந்த மாற்றத்திற்கும் பயன்படுத்தலாம். இவ்வுலைகளில் செலவாகும் எரிபொருள் அளவைவிட உற்பத்தியாகும் எரிபொருள் அளவு அதிகமாக இருப்பதால் இவை ''பிரீடர்'' (breeder) அல்லது 'வளர்க்கும் உலைகள்' என அழைக்கப்படுகின்றன. வளர்க்கும் உலைகளில் புதிதாக மேலும் மேலும் பிளவுபடக்கூடிய தனிமங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுவதால் இவை தொடர்ந்து 'எரிபொருள்' செலவாகாமலேயே பணிபுரிய இயலும். ஆகவே வளர்க்கும் உலைகளை அமைப்பதில் அதிகமான ஆராய்ச்சி செய்யப்பட்டு வருவதோடு இவையே வருங்கால உலைகள் என்றும் கருதப்பட்டு வந்தன. ஆனல், பல கோடிக்கணக்கான பணச் செலவிற்குப் பின்னும் இவை இன்னும் மின்சக்தி உற்பத்திக்கு வராததோடு இவற்றுல் புது உலைகளுக்கான எரிபொருளைப் பெறுவதற்கும் பல ஆண்டுகள் ஆகும் என்ற நிலையும் உள்ளது; அதுவரை மித உலைகள் மூலம் புளூடோனியம் உற்பத்தியும் வேண்டுமென்ற நிலை உள்ளது. ஆகையால் 'மித உலைகளில்' பெற்றுள்ள அனுபவத்தின் காரணமாகவும், இவற்றில் மேலும் மேலும் கிடைக்கக்கூடிய மாற்றுத்திறன் காரணமாகவும் இவ்வகை உலைகளை அமைப்பதில் மிகவும் விரைவான முன்னேற்றம் ஏற்பட்டு வருகிறது.

விவசாயத்தைப் பாழ்படுத்தும் பூச்சிகளைக் கொல்வதற்கான மருந்து ஒன்றை விஞ்ஞானிகள் தயாரித்துக்கொண்டிருக்கையில், அதன் சேர்க்கைப் பொருள்களில் அனபாசின் இருப்பதை அவர்கள் கண்டனர். விலங்குகள்மீது அதைப் பரிசோதித்துப் பார்த்தனர்; வேறு சில சோதனைகளையும் நடத்தினர். சுவாசத்தைத் தூண்டிவிடும் சக்தி இந்த மருந்தில் அதிகமாக உள்ளது என்பதை அறிந்தனர். நுரையீரல் நோயாளிகளுக்கு இதனுல் மருத்துவம் செய்யமுடியும் என்பதும் தெரிந்தது.

இந்த மருந்துக்கு வேறொரு குணமும் உள்ளது; நிக்கோடின் மிகுதியாக இருப்பதைப் போன்ற ஒரு பிரமையையும் அது உருவாக்குகிறது. அனபாசின் மாத்திரையைச் சாப்பிடும் ஒருவருக்கு, ஹவாணு சுருட்டைப் புகைத்தது போன்ற உணர்ச்சி ஏற்படுகிறது! டாக்டர்களின் ஆலோசனைப்படி, இந்த மாத்திரையைத் தொடர்ந்து சாப்பிட்டு வந்தால், ஒருவரிடம் நிகோடின்-எதிர்ப்பு உணர்வு வளருகிறது. இதன் விளைவாகப், புகை பிடிக்கும் பழக்கம் அவரிடம் மறையத் தொடங்குகிறது. இருபது நாளில் 100 அனபாசின் மாத்திரைகளைச் சாப்பிட்டோரில் 90% பேர் புகைபிடிக்கும் பழக்கத்தையே விட்டு விட்டனர்.

இதுவரை மின் உற்பத்திக்கு வெற்றியுடன் அமைக்கப்பட்டுள்ளவை முக்கியமாக மூன்றுவித உலைகளாகும்.

1. சாதாரண நீரை மாடரேட்டராகவும், குளிர்ப்பியாகவும் பயன்படுத்தும் 'கொதிக்கும் நீர் உலைகள்'. இவற்றில் உலையினுள்ளேயே நீர் ஆவியாக்கப்படுகிறது. உதாரணம் — தாராபூர் நிலையம்.

கொதிக்கும் நீர் உலைகளில் முதற்குறை சிறப்பிக்கப்பட்ட யுரேனியம் எரிபொருளாகப்பயன் படுத்தப்படவேண்டு மென்பதே. மேலும் இதில் பயன்படுத்தக் கூடிய அதிக வெப்பநிலை 371°C தான். இதனுல் இவ் வுலைகளில் வெப்பமாற்றுதிறன் குறைவு. இவ் வகை உலைகளை அமைப்பதில் அமெரிக்கநாடு அதிக அனுபவம் பெற்றுள்ளது.

2. கனநீர் மாடரேட்டராகப் பயன்படுத்தப்படும் உலைகள்

இவற்றில் இயற்கையில் கிடைக்கும் யுரேனியம் பயன் படுத்தப்படுகிற தென்றுலும், கனநீரின் விலை அதிகமாக இருப்ப துடன் இவற்றிலும் அதிக வெப்ப நிலை 371°C யாக உள்ளது. ஆகவே, இவற்றின் விலை அதிக மாவதுடன் மாற்றுத் திறனும் குறைவு. இவற்றை அமைப்பதில் கனடா அதிக அனுபவம் பெற் றுள்ளது.

3. கிராபைட் மாடரேட்டராகப் பயன்படுத்தப்படும் உலைகள்

இவ்வகை உலைகளில் இயற்கை யில் கிடைக்கும் யுரேனியத்தைப் பயன்படுத்துகிருர்கள். மேலும் மாடரேட்டரின் விலையும் குறைவு. ஆனுல் இவற்றின் பருமன் அதி கம். இவ்வகை உலைகளை அமைப் பதில் பிரிட்டன் முதன்மையிடம் பெற்றுள்ளது.

இவ் வுலைகளில் வாயுக் குளிர்ப்பான் பயன்படுவதால் இவற்றை அதிக வெப்ப நிலையில் (750°C வரை) இயக்க முடிகிறது. இவ்வாறு அதிக வெப்பநிலையில் இயங்கக்கூடியவைகளில் மிக்க முன்னேற்ற மடைந்த மூன்ருந் தலைமுறை உலைகளை பிரிட்டன் தற்போது அமைத்துவருகிறது.

இந்த மிகு வெப்பநிலை உலை களின் பல சிறப்புக்களாவன:

1. இயற்கையில் கிடைக்கும் யுரேனியமே எரிபொருளா கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
2. அதிக வெப்பநிலையில் (750°C வரை) இயங்குவதால் வெப்ப மாற்றுதிறன் 40 சதத்திற் கும் அதிகம்.
3. மாடரேட்டரின் செலவு குறைவு.
4. இவற்றின் மூலம் அதிக அளவு புது எரிபொருளை உற்பத்தி செய்யாவிட்டா லும் செலவாகும் அளவில் ஒரு பகுதிக்கு எரிபொருளை உற்பத்தி செய்துகொள்ள முடிகிறது.
5. வாயுச் சுழலியுடன் இணைந்த ஆவிச்சுழலிகளைப் பயன்படுத் தினுல் 50 சதம்வரை மாற்று திறன் பெறமுடியும் என்று கணக்கிடப்பட் டுள்ளது.

மேற்கண்ட சிறப்புகளாலும் இவ் வுலைகளை அமைப்பதில் நல்ல அனுபவமும் திறமும் இருப்பதா லும் 'மிகு வெப்பநிலை வாயுக் குளிர்ப்பி அணுஉலைகளே' வருங் காலத்தில் மின்சக்தி உற்பத்தியில் அதிகப் பங்குபெறும் என்று பிரிட் டன் நாட்டு வல்லுநர்கள் கருது கின்றனர். 'பிரிடர்' அல்லது வளர்க்கும் உலைகளைவிட இவ்

வகை உலைகளே உலகின சக்தி வேட்கையைத் தணிக்கும் என்றும் கருதப்படுகிறது. மற்றவகை அணு உலைகளில் அதிக வெப்ப நிலையைப் பயன்படுத்துவதில் இரண்டு தடைகள் உள்ளன.

1. நீரைக் குளிர்ப்பியாகப் பயன்படுத்திஞல் 371°Cக்கு மேல் வெப்பநிலையைப் பயன் படுத்த இயலவில்லை.

2. எரிபொருளான யுரேனியத்தை உலோக உருளைகளாகப் பயன்படுத்தும்போது 662°C வெப்ப நிலையில் அதன் படிகநிலை மாற்றமடைந்து கனஅளவு மாற்றம் அடைவதால் இந்த உருளைகள் வளைந்து, உலையின் தன்மையையே மாற்றுகின்றன. (அணுஉலையில் எரிபொருள் அமைப்பு ஒரு சிறிதும் மாற்றமடையாமலிருப்பது இன்றியமையாததாகும்)

இக் குறைகளில் முதற் குறையை வாயுப்பொருளான ஹீலியத்தைக் குளிர்ப்பியாகப் பயன்படுத்துவதால் தவிர்க்கப் படுகிறது. இரண்டாவது குறை, நீக்குவதற்காகப் புரட்சிகரமான முறையில், எரிபொருளான யுரேனியம் பதப் படுத்தப்படுகிறது. உலோக நிலைக்குப் பதில் மிக அதிக வெப்பத்தைத் தாங்கும் பீங்கான் நிலையில் உள்ள (ceramic) யுரேனியம் கார்பைடை எரிபொருளாகச், சுமார் 1 மி. மீ.விட்டமுள்ள சிறு உருண்டை வடிவில் செய்து அதன் மீது மூன்று படிகளில் மாடரேட்டரான கிராபைட்டும், மாந்தர்க்கு ஊறு விளைவிக்கும் ஸ்டாரான்சியம் போன்ற கதிர்வீச்சுப் பொருட்கள் வெளிவராவண்ணம் கடினமான சிலிகான் கிராபைடும், அதற்குமேல் பைராலிடிக் கரிப் பொருளும் பூசப்படுகிறது. இவ்வாறு மில்லியன் கணக்கான சிறு உருண்டைகள் எரிபொருட்களாகப் பயன்படுகின்றன. இவற்றை அடுக்கும் விதத்திலும், இவற்றினூடு குளிர்ப்பியைச் செலுத்தும் விதத்திலும் செர்மனியும் பிரிட்டனும் இரு வேறு முறைகளைப் பின்பற்றுகின்றன. செர்மானியர் இச் சிறுஉருண்டைகளைக் கிராபைட்டிற்குள் அழுத்தி டென்னிஸ் பந்து அளவுள்ள உருண்டைகளாகச் செய்து அவற்றை உலையினுள் அடுக்குகின்றனர். இவ் வுருண்டைகளிடையே உள்ள இடைவெளி வழியே குளிர்ப்பியான ஹீலியம் பாய்கிறது.

பிரிட்டானியர் சிறுஉருண்டைகளைக் கிராபைட் உருளைகளுட் பதித்து இவ் வுருளைகளைக் கிராபைட் குழல்களினுள் அமைக்கின்றனர். இவற்றிற்கிடையே ஹீலியம் பாய்ந்து வெப்பத்தை எடுத்துச் செல்கிறது.

அணு உலையில் இடப்படும் 'யுரேனியம் 235' அல்லது பிளவுபடக்கூடிய வேறு அணுக்கள் அனைத்தும் பிளவுபட்டு ஆற்றல் தரும்வரை உலையை இயக்க முடியாது. நியூட்ரான்களை வீணே விழுங்கிவிடும் சில தனிமங்கள் அணுப்பிளவின்போது உற்பத்தியாவதே இதற்குக் காரணமாகும். ஆகையால் ஓரளவு இயக்கத்திற்குப் பிறகு உலையில் தொடர்பிளவு ஏற்படும் நிலை முடிந்துவிடும்.

பித்தளைக்குப் பதில் நார் வடிகட்டி

தஞ்சாவூர் மாவட்டத்தில் குழாய்க் கிணறுகளில் பித்தளை வடிகட்டிகளுக்குப் பதிலாக, நார் வடிகட்டிகளைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். கயிற்றுப் பாயை உருட்டி, வேண்டிய அளவுக்கு ஓரத்தில் தைத்துவிட்டால் அது நார் வடிகட்டியாகிவிடுகிறது. இது ஒன்றும் கடினமான வேலையல்ல. பித்தளை வடிகட்டிகளை மண் அரிக்கிறது; கசடுகள் சேர்ந்து இதை அடைத்துக்கொள்வதும் உண்டு. நார் வடிகட்டியில் இந்த அல்லல்கள் எல்லாம் அதிகம் இல்லை. 15 ஆண்டுகள் வரை நார் வடிகட்டி உழைக்கும் என்கிறார் ஆலப்புழையிலுள்ள நார் பயிற்சி, டிசைன் நிலையத்தின் துணை இயக்குநர், வி. அப்துல் மஜீத். நார் வடிகட்டிகளின் விலையும் மலிவு.

பனிக்கட்டியைக் கொண்டு உலோகத்தைப் பற்றவைத்தல்

ஒரு குழாயில் தண்ணீரை உறையவைத்து, அக் குழாயின் வாயில் உலோகத் தகடுகளை வைக்கின்றனர். குழாயில் தண்ணீர் உறையும்பொழுது, அது விரிவடைகிறது; மிக வேகத்துடன் உலோகத் தகடுகளை அழுத்துகிறது. இந்தச் செயலின்போது, பனிக்கட்டி பிளாஸ்டிக் போல நெகிழ்ந்து விடுவதுடன், உலோகத்தையும் நெகிழ வைக்கிறது. இவ்வாறாக அந்த உலோகத்தின் பாகங்கள் பலமாக இணைக்கப்படுகின்றன. பனிக்கட்டியைக் கொண்டு உலோகங்களை ஒருங்கிணைக்கும் ஆராய்ச்சியில் வெற்றி கண்டுள்ளனர்.

பின்பு எரிபொருளை வெளியே எடுத்து, வேண்டாத தனிமங்களைப் பிரித்து மறுபடியும் பண்படுத்தப்பட்ட எரிபொருளை உலையில் இடவேண்டும். இதற்கான செலவு அதிகம். ஆகையால் இவ்வாறு எரிபொருளைப் பதப்படுத்தி மாற்றுவதற்கிடையே எவ்வளவு அதிகம் ஆற்றல்பெற முடியுமோ, அந்த அளவுக்கு உலைக்கான செலவும் குறையும். இவ் வாற்றல் அளவை ஒரு டன்னுக்கு இத்தனை மெகாவாட் நாள் என்று கணக்கிடலாம். உலையிலிடும் 'யுரேனியம் 235' முழுவதையும் பிளவு செய்தால் ஒரு டன்னுக்கு ஒரு மில்லியன் மெகாவாட் நாள் அளவு ஆற்றலைப் பெறலாம். ஆனால் முதலில் அமைக்கப்பட்ட உலைகளில் கிடைத்தது ஒரு டன்னுக்கு 3000 மெகாவாட் நாட்களே.

எரிபொருள் மாற்றும் இடைநாளில் கிடைக்கும் ஆற்றல் அளவை அதிகமாக்கப் பல வழிகளைப் பயன்படுத்த முடியும். அதில் ஒருவழி பிளவில் கிடைக்கும் நியூட்ரான்களிற் சிலவற்றை 'யுரேனியம் 238' அல்லது தோரியத்தில் புகுத்திப் புதிய பிளவு படக்கூடிய தனிமங்களைப் படைப்பதாகும். இதனை 'மாற்றுதல்' (conversion) என்கின்றனர். புதுவகை உலைகளின் அமைப்பிற் புகுத்தியுள்ள சிறப்புக்களால் இவ்வுலைகளில் டன்னுக்கு 60,000 மெகாவாட் நாட்கள்வரை ஆற்றலைப் பெறமுடியுமென்று தெரிகிறது.

மேலே குறிப்பிட்ட பல சிறப்புக்களாலும் உலை அமைப்பில் பெற்றுள்ள அனுபவத்தாலும் அதிவெப்பநிலை வாயுக் குளிர்ப்பிஉலைகளே வருங்காலத்தில் அதிக அளவில் அமைக்கப்படும் என்று வல்லுனர்கள் கருதுகின்றனர். □

கோவையின் முதலாவது கம்ப்யூட்டர் நிலையம் பி. எஸ்.ஜி அற நிலையங்களில் ஒன்றான பி.எஸ்.ஜி பொறியியல் பல்தொழிற் கல்லூரியில் 1975-ஆம் ஆண்டு ஜூன் திங்கள் 9-ஆம் நாள் கோவை தொழிலதிபர் திரு ஜி. கே. தேவராஜுலு அவர்களால் தொடங்கி

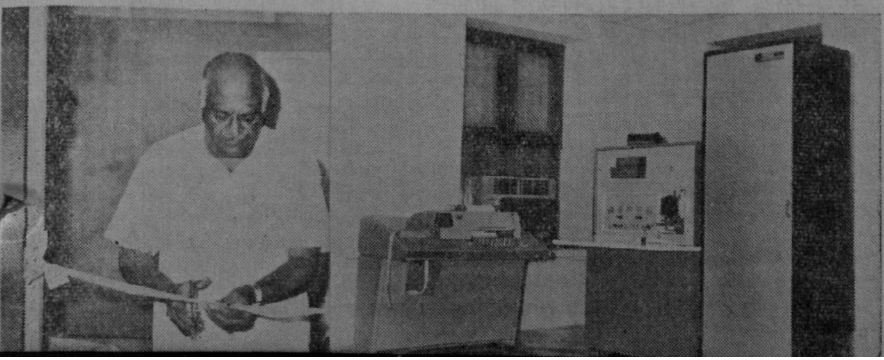
பி எஸ் ஜி கம்ப்யூட்டர் நிலையம்

வைக்கப்பட்டது. முதற்கட்ட அமைப்பை இயக்கிய நிகழ்ச்சி, கோவைப் பகுதியின் அறிவியல் தொழில்துறை முன்னேற்றப் பாதையில் ஒரு மைல்கல்லாக விளங்குகிறது. இப் புதிய கம்ப்யூட்டர் அமைப்புபற்றிய ஒருசில விளக்கங்களை இங்கு மகிழ்வோடு வெளியிடுகின்றோம்.

கம்ப்யூட்டர் துறை முன்னேற்றங்கள்

கம்ப்யூட்டர் (computer) என்று இந் நாளில் பொதுப்பட வழங்கப் பெறும் கணக்கிடும் மின்னணுப் பொறி இந் நூற்றாண்டின் தலைசிறந்த படைப்பாகும். எண் (digit) அடிப்படையிலான செயலாக்கம் கொண்ட கருவியாதலால் இதனை டிஜிடல் கம்ப்யூட்டர் என வழங்குகிறோம். கணக்கிடுவதற்கான கருவிகளை உருவாக்குவதில் விஞ்ஞானிகள் வெகுகாலமாகவே முயற்சி மேற்கொண்டு வந்தனர். எனினும் சென்ற உலகப் போருக்குப்பின் மின்னணுவியல் துறையில் ஏற்பட்டுள்ள முன்னேற்றங்களின் விளைவாகவே கம்ப்யூட்டர் நடைமுறைச் சாத்தியமான கருவியாக உருப்பெற்றுள்ளது. 1945-ஆம் ஆண்டு வாக்கில் மின்னணுக் குழாயைப் (electronic valve) பயன்படுத்தி முதல் முறையாக எலக்ட்ரானிக் டிஜிடல் கம்ப்யூட்டர் வடிவமைக்கப்பட்டது. இத்தகைய கணக்கிடும் பொறிகளை முதல் தலைமுறைக் கம்ப்யூட்டர்கள் என இந் நாளில் அறிவியலார் வழங்குகின்றனர். டிரான்சிஸ்டர் என்னும் பகுதிக் கடத்திப் பொறி கண்டுபிடிக்கப்பட்டு,

தொழிலதிபர் திருவாளர் ஜி. கே. தேவராஜுலு அவர்கள் பி. எஸ். ஜி. கம்ப்யூட்டர் மையத்தினைத் திறந்து வைப்பதும், கம்ப்யூட்டர் தோற்றமும்



நாளடைவில் கம்ப்யூட்டரிலும் பயன்படுத்துதல் தொடங்கிய போது இரண்டாம் தலைமுறைக் கம்ப்யூட்டர் வழக்கிற்கு வந்தது. தொழில் நுணுக்க முறையில் தொடர்ந்து காணப்பட்டுள்ள முன்னேற்றங்களின் விளைவாக ஒருங்கிணைச்சுற்றுக்கள் (integrated circuits) புழக்கத்திற்கு வந்து, கம்ப்யூட்டர் துறையில் ஒரு புரட்சியையே உண்டாக்கி யுள்ளன. ஒருங்கிணைச் சுற்றுக் களினால் ஆன கம்ப்யூட்டரை மூன்றாம் தலைமுறைப் பொறிஎன அழைக்கிறோம்.

கம்ப்யூட்டர் சிஸ்டம் TDC-312

பி.எஸ்.ஜி. கம்ப்யூட்டர் நிலையத்தில் உள்ள அமைப்பு TDC-312 என்னும் பெயர் கொண்டு வழங்கப்பெறுகின்றது. இப் பெயரிலுள்ள 'மூன்று' என்னும் எண்ணானது மேலே கூறப்பெற்ற மூன்றாம் தலைமுறைக் கம்ப்யூட்டரைக் குறிக்கும். அடுத்துவரும் பன்னிரெண்டு என்னும் எண், பொறியில் அடங்கியுள்ள உறுப்புப் பகுதியின் நீளத்தை அதாவது கம்ப்யூட்டர் வார்த்தையின் நீளத்தை (word length) குறிக்கிறது. நம் நாட்டில் ஐதராபாத்தில் உள்ள பொதுத்துறை நிறுவனமான எலக்ட்ரானிக் கார்ப்பொரேசனில் (Electronic Corporation of India Limited, ECIL) உற்பத்தி செய்யப்படுவன இக் கம்ப்யூட்டர்கள். இத் தொழிற்சாலையின் தொடக்ககாலக் கம்ப்யூட்டர் வடிவமைப்பு டிராம்பேயிலுள்ள அணுச்சக்தி ஆய்வுக் கூடத்தில் உருவாக்கப்பட்ட பொறியை அடிப்படையாகக் கொண்டிருந்ததால், அதற்கு ,டிராம்பே டிஜிடல் கம்ப்யூட்டர்' (Trombay Digital Computer), சுருக்கமாக TDC என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது. TDC வரிசையில் இதுவரை TDC-12, TDC-312 TDC-316 என்னும் வெவ்வேறு வடிவமைப்பு கொண்ட கம்ப்யூட்டர்கள் வெளிவந்துள்ளன.

கம்ப்யூட்டரின் உள்ளமைப்பு

டிஜிடல் கம்ப்யூட்டரின் அடிப்படையான தன்மைகளை ஒருவாறு அறிந்துகொள்வதற்கு அதன் உள்ளமைப்பு பற்றிய விளக்கம் துணைசெய்யும். பக்கத்தில் உள்ள படத்தில் இவ் விளக்கம் காண்க.

கம்ப்யூட்டர் ஒவ்வொன்றிலும் கணக்குப் பணிகளை நிறைவேற்றும் பணியினை மையச் செயற் பகுதி (Central Processing Unit) மேற்கொள்ளும். இதில் கூட்டற் பொறி (Adder), எண்ணற்பொறி (Counter), பதிவு ஏடு (Register) போன்ற அடிப்படையான மின்னணுச் சுற்றுஅமைப்புகள் அடங்கியிருக்கும்.

கம்ப்யூட்டருக்குக் கொடுக்கப் படும் புள்ளி விவரங்களை ஏற்றுச் சேகரித்து நினைவில் கொள்ளும் பணியை நினைவுப்பொறி ஆற்றுகிறது. நாம் கம்ப்யூட்டருக்கு இடும் கட்டளைகள், கொடுக்கும் விவரங்கள் எல்லாம் உள்ளிடு சாதனம் (Input device) வழியாகவே செல்லும். கம்ப்யூட்டர் அளிக்கும் விடைகளை நமக்கு வெளியே அளிப்பது வெளியிடு சாதனத்தின் (Output device) பணியாகும். உட்பகுதிகள் எல்லாம் ஒழுங்குறச் செயல்படுவதைக் கண்காணிப்பது இயக்கப் பகுதியின் செயலாகும். உண்மையில் இயக்கப்பொறி மின்னணுச் சுற்றுக்கள் பல பகுதிகளில் பரந்து இடம் பெற்றிருக்கும்.

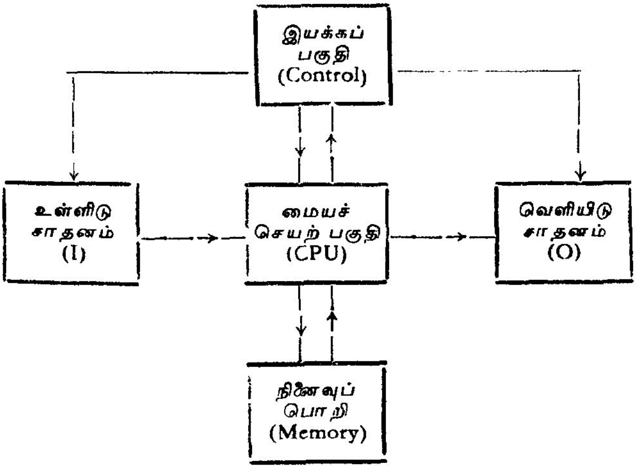
பிஎஸ்ஜி கம்ப்யூட்டர் சிஸ்டம்

முழு சிஸ்டமும் நிறுவப்படும் போது பிஎஸ்ஜி கம்ப்யூட்டர்—

மையச் செயற்பகுதி, — காந்த வளைய நினைவுப்பொறி, 16 K கொள்ளளவு, — காந்தநாடா நினைவுப்பொறி, 4 எண்ணிக்கை —தாள் நாடாவைப் படிக்கும்/துளையிடும் கருவி—அட்டையைப் படிக்கும்/துளையிடும் கருவி, மற்றும் வரிவடிவு அச்சுப்பொறி போன்ற சாதனங்களைக் கொண்டு விளங்கும்.

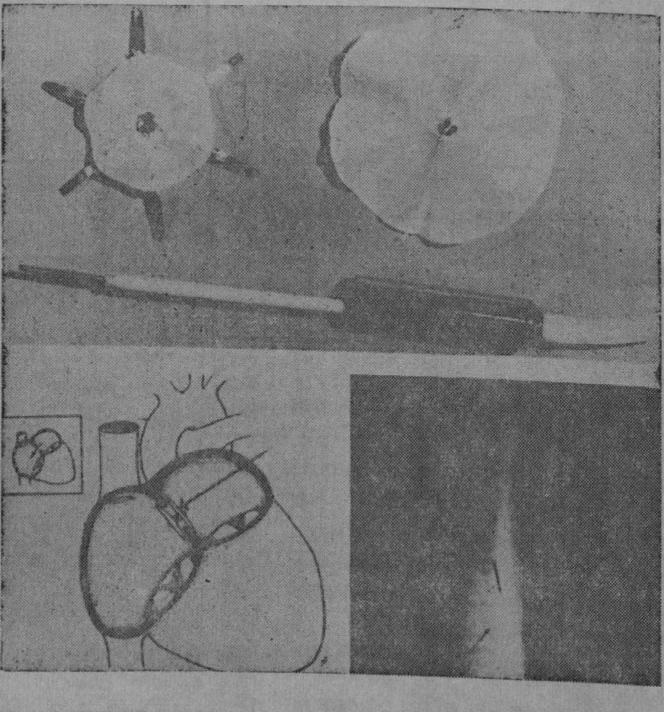
இந்த அமைப்பிற்கான செலவு கட்டிட வசதி உள்ளிட்டு, ரூபாய் இருபத்தைந்து இலட்சமாகும். முதற்கட்டமாக ரூபாய் ஆறு இலட்சம் செலவில் ஏற்கெனவே தொடங்கி வைக்கப்பட்டுள்ள தாள்நாடா சிஸ்டத்தைக் கொண்டு கீழ்க்காணும் பணிகளை மேற்கொள்ள இயலும்.

* பொறியியல், விஞ்ஞானக் கணக்குகளுக்கு விடைகாணல்
* கம்ப்யூட்டர் பற்றிய கல்வி கற்பித்தல்/பயிற்சியளித்தல்;
* தொழில் — வர்த்தகத்துறை அலுவல்கள் சிலவற்றிற்குப் பயன்படுத்துதல்.



முழு சிஸ்டமும் நிறுவப்பட்டவுடன் மேற்கூறப்பெற்ற பணிகள் மட்டுமின்றி உற்பத்தியைத் திட்டமிடல், இருப்புக் கண்காணித்தல், சம்பளப்பட்டுவாடா செய்தல், உற்பத்திச் செலவு கணக்கீடு, வர்த்தக ஆய்வு போன்ற பலதிறப்பட்ட அலுவல்களுக்கும் கம்ப்யூட்டரின் உதவியை நாட முடியும். மனித அறிவாற்றல் படைப்புத்திறன் மிளிரும் பணிகளில் செலுத்தப் படும்வண்ணம் கம்ப்யூட்டர் துணை நிற்க முடியும் என்பது நிலைபெற்றுள்ள உண்மையாகும். இத்தகைய பயன்மிக்க பொறியுடன் இணைந்து நாம் செயல்படுவதற்கு அப்பொறிக்கு விளங்கும் படியான முறையில், மொழியில் கட்டளைகள் இடவேண்டும். இந்நாளில் பலப்பல கம்ப்யூட்டர் மொழிகள் தோற்றுவிக்கப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. TDC சிஸ்டத்தில் பின்வரும் மொழிகளை ஏற்கும் மென்பகுதி (software) அமைந்துள்ளது. FORTRAN II, BASIC, ECOBAL.

புதிய கம்ப்யூட்டர் அமைப்பின் காரணமாகக் கோவை நகருக்கும், குறிப்பாகப் பிஎஸ்ஜி பொறியியற் கல்லூரிக்கும் சிறப்பு ஏற்பட்டுள்ளது. தனியார் நிருவாகத்திலுள்ள கல்வி நிலையம் ஒன்றில் கம்ப்யூட்டர் வசதி அமையப்பெறுவது தமிழ் நாட்டிலேயே இது முதலாவதாகும். இச் சிறப்பு, பூ. சா. கோ. அறநிலைய நிறுவனங்களின் நெறியாளரும், கலைக்கதிர் ஆசிரியருமான பேராசிரியர் திரு. ஜி. ஆர். தாமோதரன் அவர்களையும் கல்லூரியின் முதல்வர் அவர்களையும் ஆசிரியர்களையும் முன்னுள் மாணவர்களையும் பெரிதும் சாரும். அவர்தம் ஊக்கத்தின், உழைப்பின் காரணமாகவே கோவை நகரில் இன்று கம்ப்யூட்டர் நிலையம் உருவாகியுள்ளது. இக் கம்ப்யூட்டர் அமைப்பு மேன்மேலும் வளர்ச்சிபெற்று கோவை பகுதிக்கு மட்டுமல்லாது நாடுமுழுமைக்கும் பெருமை ஈட்டும்வண்ணம் உதவும் என விழைவோம்.



இருதயத்தில் விழுந்துள்ள ஓட்டையை அம்புக்குறி காட்டுகிறது. குழாய், குடை, கத்தீட்டர் ஆகியவற்றையும் படத்தில் காணலாம்.

குழந்தைகளின் இருதயத்தைத் திறக்காமலேயே அவர்களுக்கு இருதய சிகிச்சை செய்யும் முறையை நியூ ஆர்லின்சிலிருக்கும் 'அக்சஸ்நர்' அறநிலைய மருத்துவமனையின் மருத்துவர்கள் உருவாக்கியுள்ளனர். இருதயத்தின் மேல்அறைகளுக்கிடையேயுள்ள தடுப்பிலே ஒரு ஓட்டை விழுந்துள்ளது. அதனை அடைக்கவேண்டும். சிகிச்சைக்கு இரண்டு ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல் குழாய்கள் டக்ரன் துணியினால் ஆன ''குடைகள்'', ஒரு கத்தீட்டர் ஆகியவற்றை டாக்டர்கள் பயன்படுத்தினர். குடைகளை ஒரு பொதிக்குள் பொருத்தியிருந்தனர். பொதிகுழாயின் விளிம்பில் செருகப்பட்டிருந்தது. காலில் சிறு துளை செய்து ஒ[illegible] பெரிய இரத்த நாளத்தினூடே, பொதியை இருதயத்திற்குத் தள்ளினர். குடைகள் இருக்[illegible] வேண்டிய நிலையை அடைந்ததும் ஓட்டையின் இரு புறங்களிலுமாக அவை விரிந்து கொடுத்தன ஓட்டையும் அடைபட்டுக் கொண்டது. இதனால் குருதியோட்டம் தடையின்றிச் சாதாரணமாக நடக்கத் தொடங்கியது.

வைரம்—ஓர் இயற்பியல் நோக்கு!

டாக்டர் சி. பாலசுப்பிரமணியன், எம்.ஏ.,எம்.எஸ்சி.,பிஎச்.டி.

வைரத்தின் கடினத் தன்மையை உணராதவர் நம்மில் ஒரு சிலரே இருப்பர். உறுதியான உள்ளம் படைத்தவரை வைர நெஞ்சம் படைத்தவர் என்று நாம் பொதுவாகக் கூறுவதுண்டு. ஆனால் இவ் வைரம் மற்ற உலோகங்களைவிட எவ்வளவு கடினத்தன்மை வாய்ந்தது என்று பலர் அறிய முற்படுவதில்லை. நாம் அறிந்த உலோகங்களில் எது அதிகக் கடினத் தன்மை வாய்ந்தது; அதன் உள் அமைப்புகள் எவ்வாறு உள்ளன; அதற்கும் மற்ற உலோகங்களுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை என்றெல்லாம் ஓரளவிற்கு அறிய முற்படுவதே இக் கட்டுரையின் நோக்கமாகும்.

ஒரு பொருளின் கடினத் தன்மையின் அளவு அதனுடைய அணுவிடை விசைகளையும், உள் அமைப்பினையும் பொறுத்ததாகும். இம் முறையில் கணக்கிடும்போது வைரமும், அதற்கடுத்துக் கனசதுர போரான் நைட்ரைடும் தனித்தன்மை பெற்று விளங்குகின்றன. வைரத்தின் கடினத் தன்மையில் பாதி அளவுதான் கனசதுர போரான்நைட்ரைடு பெற்றிருந்த போதிலும், கோரண்டத்துடன் (கனிப்பொருள்) ஒப்பிடும்போது அதனைவிட இரண்டு பங்கு கடினமாக இருக்கும் உண்மையை விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்தனர்.

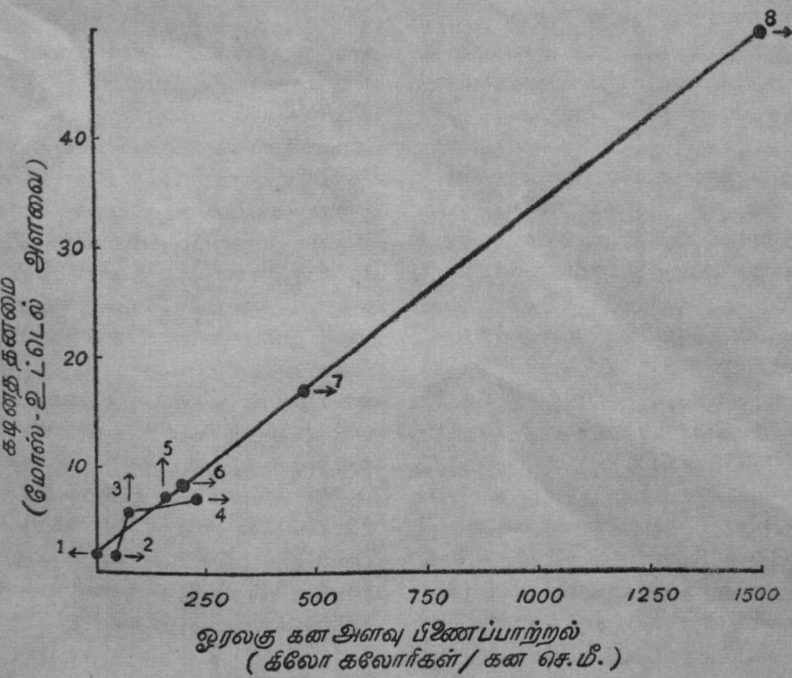
இனிக் கடினத்தன்மை என்று எத்தகைய பண்புகளைக் குறிப்பிடுகிறோம் என முதலில் தெரிந்து கொள்வோம். வெகுகாலமாக இதன் உட்கருத்து யாருக்கும் புரியாத புதிராகவே இருந்தது. ஒரு பொருளானது மற்ற பொருளில் சிராய்ப்பு ஏற்படுத்தும்போதோ அல்லது உருவ மாற்றம் அடையச் செய்யும்போதோ அந்தப்பொருளுக்குப் பழுது ஏற்படாதிருந்தால் அதனை மிகக் கடினமான பொருள் என்று எண்ணினர். மிகப் பிரசித்தி பெற்ற 'மோஸ் அளவில்' சிராய்ப்பின் தன்மையைக் கணித்தும் வந்தனர்.

அதன்பிறகு கடினத் தன்மைக்கு வேதியியல் மூலமாகவும் படிகஅமைப்பு மூலமாகவும் வேறு அர்த்தம் காண விழைந்தனர். ஒரு பொருள் தன் உருவ மாற்றத்திற்குத் தெரிவிக்கும் எதிர்ப்பு வலிமை,அப் பொருளின் அணுக்களின் அசைவுகளைப் பொறுத்ததாகும். ஆனால் அணுக்களின் அசைவுகளோ அவைகளின் ஆற்றலையும் அவைகள் படிகஅமைப்பில் பரவியிருக்கும் முறைகளையும் பொறுத்ததாகும். ஆக, அணுவிடை விசைகளை நாம் அறிந்துகொண்டால் வைரமும் கனசதுர போரான் நைட்

ரைடும் 'மிகக் கடின உலோகங்கள்' என்று ஏன் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன எனத் தெரிந்து கொள்வது எளிது.

சமீப காலம்வரை கடின உலோகங்களைப் பூமியின் அடியிலிருந்து தோண்டியே எடுத்தனர். ஆனால் இன்றோ வைரம் உட்படப் பல கடின உலோகங்கள் மனித முயற்சியால் உருவாக்கப்படுகின்றன. 1954-ஆம் ஆண்டில் முதன் முதலாகச் சோதனைச் சாலையில் ஹால், ஸ்டிராங் மற்றும் பல விஞ்ஞானிகள் ஒன்று சேர்ந்து செயற்கை வைரத்தைக் கண்டு பிடித்தனர். கார்பன் தன்னுடைய ஒரு குறிப்பிட்ட படிக அமைப்பிலிருந்து மற்றொரு படிக அமைப்பிற்கு மாறும்போது வைரம் தோன்றுகின்றது என்ற உண்மையினையும் நன்கு விளக்கினர். இவ்வாறு செயற்கை வைரத்தை உருவாக்குவதற்கு கிராஃபைட்டு என்ற மூலப் பொருள் மிகவும் தேவையாகும். அதனை 50,000 காற்றுமண்டல அழுத்தத்தில், 1300°C வெப்ப நிலையில் இரும்பு, நிக்கல், அல்லது கோபால்டு போன்ற வினையூக்கிகளுடன் சேர்த்துச் செயற்கை வைரத்தை உருவாக்குகின்றனர். ஏறக்குறைய இதே முறையைப் பின்பற்றித்தான் கனசதுர போரான் நைட்ரைடு என்ற உலோகத்தையும் கண்டுபிடித்தனர். இதனுடைய மூலப் பொருளும் கிராஃபைட்டின் உள் அமைப்பையே கொண்டதாகும். இதனை 50,000 காற்று மண்டல அழுத்தத்தில் 1300°C வெப்ப நிலையில் சில ஆல்கலி உலோகங்கள், அவைகளின் நைட்ரைடுகள் ஆகிய வினையூக்கிகளுடன் சேர்த்துப் பயன்படுத்தி மேற்கூறிய கனசதுர போரான் நைட்ரைடு என்ற கடின உலோகத்தைக் கண்டறிந்தனர். இந்த உண்மையை 1956-ஆம் ஆண்டு முதன் முதலாக உலகிற்கு உணர்த்திய பெருமை விஞ்ஞானி வெண்டார்பையே சாரும்.

இவ்விரண்டு கடின உலோகங்களின் பண்புகளை அறியவேண்டுமானால் நமக்கு ஒரு சரியான அளவை வேண்டும். மோஸ் என்ற ஜெர்மானிய விஞ்ஞானி 1820-ஆம் ஆண்டில் நன்கு அறியப்பட்ட பத்துக் கனிப்பொருட்களைப் பயன்படுத்தி ஓர் அளவையை உருவாக்கினர். அதனையே பின்பு 'மோஸ் அளவை' என்று அழைத்தனர். ஒரு பொருளின் கடினத் தன்மையை அறிவதற்கு ஓரளவிற்கு இந்த அளவையைப் பயன்படுத்தினாலும் அப்பொருளின் உண்மையான கடினத் தன்மையின் மதிப்பை அறிவதற்கு அதனைப் பயன்படுத்த முடிவதில்லை. மோஸ் அளவையில் உள்ள சிறு குறைபாடுகளை நீக்கி 1935-ஆம் ஆண்டில் உட்டெல் என்ற விஞ்ஞானி 'மோஸ்-உட்டெல் அளவை' என்ற ஒரு புதிய அளவையை உருவாக்கினார். அடுத்து 1939-ஆம் ஆண்டு 'நூப் அளவை' என்ற ஒரு புதிய அளவை உபயோகத்திற்கு வந்தது. இதன் மூலம் கடினத் தன்மையைத் தகைவு (Stress) வடிவிலும் அறியலாம் என்ற உண்மை தெரியவந்தது. 1960-ஆம் ஆண்டில் பிளெண்டில், கியலிஸ்லி என்ற விஞ்ஞானிகள் கடினத்தன்மையை ஓரலகு கன அளவு பிணைப்பாற்றல் (Bond Energy per unit Volume) மூலமாகக் கணக்கிடலாம் என்ற உண்மையைக் கூறினர். இம் முறையைப் பின்பற்றி புறச்சிவப்பு (Infra Red) நிறமாலையிலிருந்து பிளெண்டில்



1. கால்சியம் சல்பேட்டு
2. சோடியம் குளோரைடு
3. கால்சியம் புளோரைடு
4. மேங்கனீஸ் குளோரைடு
5. சிலிகான் ஆக்சைடு
6. அலுமினியம் ஆக்சைடு
7. கனசதுர போரான் நைட்ரைடு
8. வைரம்

பல்வேறு உலோகங்களின் அணுவிடை விசைகள், இணைப்புகளின் தன்மை முதலியவற்றைக் கண்டறிந்தார். அவரும் கியலிஸ்லியும் ஓரலகு கனஅளவு பிணைப்பாற்றலையும் மோஸ்-உட்டெல் அளவையின்மூலம் கணித்த கடினத் தன்மையையும் ஒப்புநோக்கிப் பொருட்களை இரு பகுதிகளாகப் பிரித்தனர். அதன்படி ஒருபகுதி ‘கோவேலண்ட்’ இணைப்பைக் கொண்ட மிகக் கனமான உலோகங்களையும், அடுத்த பகுதி ‘அயானிக்’ இணைப்பைக் கொண்ட பொருட்களையும் கொண்டிருக்கும்.

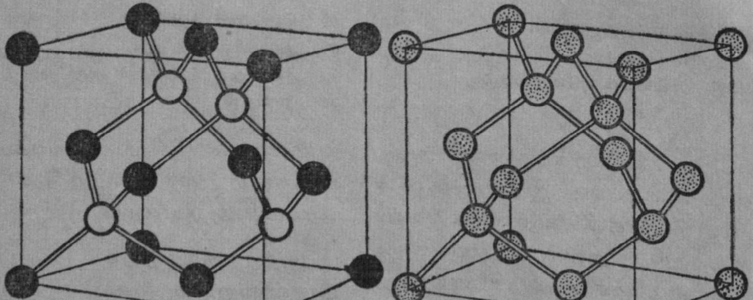
கடினத் தன்மையும் பிணைப்பாற்றலும் எவ்வாறு ஒன்றுக்கொன்று சம்பந்தப்பட்டவை என்பதைக் கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் வரைபடத்தின் மூலம் ஓரளவு அறியலாம்.

இத் தருணத்தில் நாம் மற்றொன்றையும் மனதில் வைத்துக் கொள்ளவேண்டும். அதாவது ஒரு பொருளின் கடினத் தன்மையை அறிவதற்கு அதனுடைய அணுவிடை விசைகளை மாத்திரம் அறிந்திருந்தால் போதாது. அணுக்கள் சமச்சீராகப் பரவியிருக்கவும் வேண்டும். கார்பனின் ஒரு வடிவான கிராஃபைட்டின் உள் அமைப்பையும், மறு வடிவான வைரத்தின் உள் அமைப்பையும், நாம் ஒப்புநோக்கினால் மேற்கூறிய உண்மை நன்கு விளங்கும். இச் சமயத்தில் கனசதுர போரான் நைட்ரைடும் வைரத்

தின் உள் அமைப்பையே கோண்டிருப்பதால் அது கனமான உலோகங்களின் பட்டியலில் சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றதெனக் கூறினுல் மிகையாகாது.

இவ்விரு கடின படிகங்களின் மின் அணு அமைப்பை ஒப்பு நோக்கின் அவைகள் ஏறக்குறைய ஒன்றுபோல்தான் இருக்கும். எவ்வாறு இணை கார்பன் அணுக்கள் (பிணைப்பாற்றல் 4) பிணைப்பாற்றல் 8 உள்ள மின் அணுக்களுடன் பகிர்ந்துகொள்கின்றனவோ அதேபோல் போரானும் (பிணைப்பாற்றல் 3) நைட்ரஜனும் (பிணைப்பாற்றல் 5) சேர்ந்து இணை அணுக்களாக உருவாகிப் பிணைப்பாற்றல் 8 உள்ள மின் அணுக்களுடன் பகிர்ந்து கொள்கின்றன. தவிர வைரமோ தின் வழியாகத்தான் எளிதில் பிரிக்க முடியும். இதிலிருந்து நாம் அறிந்துகொள்வது யாதெனில் வைர வெட்டியினுல் பெரிய படிகங்களைப் பாகுபடுத்த வேண்டுமானுல், அக் காரியத்தைக் கத்தியின் உதவியால் ரொட்டியை வெட்டுவதுபோல் செய்ய முடியாது. படிகங்களின் மிகப் பலவீனமான தளத்தை அறிந்து அதன் வழியேதான் செல்ல வேண்டும்.

கடினத் தன்மை மாத்திரம் வைரத்தின் தனித்தன்மையன்று. நாம் அறிந்துள்ள உலோகங்களில் வைரமும் ஒரு சிறந்த வெப்பக் கடத்தியாகும். அறை வெப்ப நிலையில் மாசற்ற தனிப்படிகம் வெள்ளி, செம்பைவிட ஐந்து மடங்குகள் அதிக அளவில் வெப்பத்தைக் கடத்துகின்றது. தவிர



கனசதுர போரான் நைட்ரைடு (அடிப்படை நுண்ணுரு)

போரான் அணு

நைட்ரஜன் அணு

வைரம் (அடிப்படை நுண்ணுரு)

கார்பன் அணு

கனசதுர போரான் நைட்ரைடோ உருவாகும்போது ஒரு சில முகப்புகளில்தான் எளிதில் வளர்ச்சியடைய முடியும். அவைகளாவன: கனசதுர முகப்புகள், எண்கோண உருவ முகப்புகள் என்பனவாம். இவற்றில் வைரத்தை எண்கோணத் தளத் இப் படிகம் சாதாரண உலோகங்கள் வெப்பத்தைக் கடத்துவதைப் போலல்லாமல் ஒலி எவ்வாறு அதிர்வியக்கத்தின் மூலம் பரவுகின்றதோ அதேபோல்தான் வெப்பத்தைக் கடத்துகின்றது. அதாவது கார்பன் அணுக்கள் குறைந்த எடையை உடையவை

களாக இருப்பதாலும், அணு விடைவிசை அதிகமாக இருப்பதாலும், அவைகளுடைய இயக்கங்கள் எளிதில் பரவுவதற்கு ஏதுவாயிருக்கின்றன. ஆக, வைரம் அதிர்வாற்றல் குவாண்டமாகிய ஃபோனுன்களின் ஊடகமாகச் செயல்படுகிறது. இவ்வாறு வைரம் சிறந்த வெப்பக் கடத்தியாகச் செயல்படுவதற்கு அது தனிப்படிகமாகவும், குற்றமற்ற தன்மையுடையதாகவும் இருப்பது மிகவும் இன்றியமையாததாகும். இதே வைரம் கதம்பப் படிகமாக இருந்தால் அதனுடைய வெப்பங் கடத்தும் சக்தி நிச்சயம் குறைந்தே இருக்கும். கனசதுர போரான் நைட்ரைடு படிகம், வெப்பம் கடத்தும் தன்மையில் குறைந்து தென்படுவதற்கு இதுவே முக்கிய காரணமாகும்.

பொதுவாக வெப்பங்கடத்துவதில் சிறந்துவிளங்கும் உலோகங்கள் மின்சாரம் கடத்துவதிலும் சிறந்தே விளங்குகின்றன. ஆனல் வைரம் மாத்திரம் இக்கூற்றுக்கு மாருகச் சிறந்த மின் தடுப்புச் சாதனமாகப் (Insulator) பணியாற்றியும் வருகிறது. இச்சிறப்பான பண்பே அதனை அரைக்கடத்திக் கருவிகளில் அடிப்படைப் பொருட்களைப் பொருத்துவதற்குச் சிறந்த உபகரணமாகப் பய்ன்படுத்த ஏதுவாகின்றது. இதனினும் மேலாகத் தற்பொழுது வைரத்தையும் கனசதுர போரான் நைட்ரைடையும் தகுந்த அளவு வேறு உலோகங்களுடன் கலந்து அரைக்கடத்திகளாகவும் பயன்படுத்துகிருர்கள்.

இதுகாறும் கடின உலோகங்களின் தன்மைகளையும் அவைகளின் உபயோகங்களையும் ஓரளவு அறிந்தோம். எவ்வளவுதான் இவ்வுலோகங்கள் அரைக்கடத்தித் தொழில் நுணுக்கத்தில் பயன்பட்டாலும் அவைகள் தொழிலகங்களில் அரைத்தல், வெட்டுதல், உருவமைத்தல், மெருகிடுதல் போன்ற செய்கைகளுக்கு இன்னும் மிகுந்த அளவில் பயன்படுகின்றன. இவை யாவற்றிற்கும் சிகரமாக இப்பொழுது வைரத்தை ஒட்டப்பட்ட வைரத் தொகுப்புகளாகப் பயன்படுத்த ஆரம்பித்திருக்கின்றனர். இத் தொகுப்புகள் வைரத்திற்குத் தனிப்படிகமாக இருக்கையில் உள்ள கடினத் தன்மையைக் காட்டிலும் அதிக அளவில் கடினத் தன்மையைக் கொண்டிருப்பதுடன் அதிகப் பொலிவுடன் விளங்கவும் வைக்கின்றன. மேலும் பல்வேறு தொழிலகங்களில் இயந்திர வேலைக்கான வெட்டுக் கருவிகளாகவும் கெட்டிப்பாறை துளையிடுகருவிகளின் நுனிப்பகுதிகளாகவும், அரம்பங்களாகவும் பெருமளவில் பயன்படவும் செய்கின்றன.

இறுதியாக வைரத்தைக் காட்டிலும் கடின உலோகத்தை உற்பத்தி பண்ணுவதற்கு வாய்ப்புக்கள் ஏதும் இருக்கின்றனவா என்று ஆராய்ந்தால், இல்லை என்றுதான் நம்மால் கூறமுடியும். ஒருவேளை வைரத்திலுள்ள கார்பன் அணுக்களைப்போல் சமச்சீராக அமைந்து அவைகளின் இணைப்புவிசைகளைவிட அதிகமான இணைப்புவிசை உள்ள ஒரு பொருள் நமக்குக் கிடைத்தால் அது நிச்சயமாக வைரத்தை விடக் கடினமானதாகத்தான் இருக்கும். ஆனல் நாம் அறிந்த வரையில் அத் தன்மையுடைய உலோகங்கள் கிடைப்பது அவ்வளவு எளிதல்ல! □

Sri Ranga Vilas Ginning & Oil Mills

POST BOX No. 1324

COIMBATORE 641037

Phone: 24151

Grams: 'OILMILLS'

Telex: 042 / 344

Manufacturers of:

Groundnut Oil & Cake

Cotton & Cotton Seeds

Cotton Seed Oil &

Cotton Seed Cake

Suppliers

IN INDIA & ABROAD

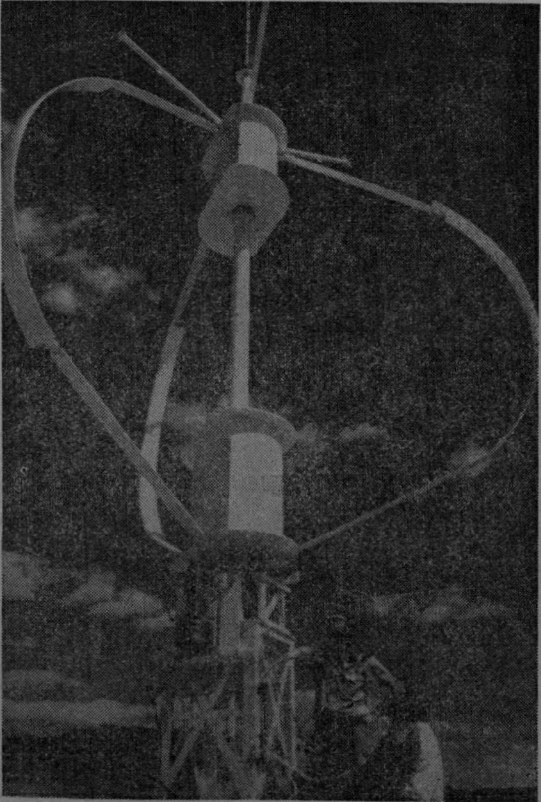
EDIBLE QUALITY GROUNDNUT MEAL IS OUR SPECIALITY

Edible Groundnut Meal is being Produced
in one of the Plants Provided by "UNICEF"
Solvent Extraction Plant is Under Erection

இன்றைய அறிவியல்

காற்ருடி இயந்திரம்

ஆற்றல் தட்டுப்பாடு அதிகரித்துவரும் இந் நாளில் ஆற்றல் உற்பத்திக்கான புதிய வழிகளைக் காண்பதில் விஞ்ஞானிகள் கருத்துச் செலுத்தி வருகின்றனர். இவ் வழிகளில் ஒன்று காற்ருேட்டத்திலிருந்து மின்னுற்றல் உற்பத்தி செய்யும் முறையாகும். நியூ மெக்சிக்கோவில் உள்ள அணுச்சக்தி நிலையக் கட்டிடத்தின் உச்சியில் நிறுவப்பட்டிருக்கும் ஒரு காற்ருடி இயந்திரத்தைப் படத்தில் காண்கிருேம். இது செங்குத்து அச்சுச் சுழலியைக் (vertical axis turbine) கொண்டது; இதில் மூன்று மீட்டர் நீளமுள்ள தகடுகள் (blades) பொருத்தப்பட்டு உள்ளன. ஒழுங்கான காற்ருேட்டம் உள்ள பரந்த சமவெளிகளில் அமைக்கப்படவிருக்கும் இத்தகைய இயந்திரங்கள் விவசாயப் பண்ணைகளுக்கும், நகர்ப்புறத் தேவைகளுக்கும் வேண்டிய மின்னுற்றலைத் தர



பெண் விமானி

ஒரு நாட்டின் கடற்படை தனித்து இயங்குவதல்ல; இப்பிரிவோடு விமானப் படைப் பிரிவும் இணைந்து செயல்படுகிறது. கடற்பயணம் அல்லது விமானப் பயணம் பாதுகாப்பாக அமைய வானிலை சீராக இருக்கவேண்டும். ஆகையால் வானிலையை ஆராய்ந்து அதன் தன்மையை உடனுக்குடன் அறிவிக்கக் கடற்படையில் வானிலை ஆராய்ச்சிப் பிரிவும் இருக்கும். இப் பிரிவினர் தாம் இருக்குமிடத்திலிருந்து வானிலையைக் கணிப்பதோடு விமானங்களில் பல திசைகளிலும் பறந்துசென்று நெடுந்தொலைவுகளில் நிலவும் வானிலையை அறிந்து அதன் விளைவுகளைக் கணித்துக் கூறவேண்டும். இவர்கள் சில வேளைகளில் சூறாவளி, பெரும் புயல் முதலியவைகளினூடேயும் பறந்துசென்று ஆய்வுகள் நடத்தவேண்டியிருக்கும். அறிவாற்றலும் துணிச்சலும் தேவைப்படும். இப் பணிக்கு முதன்முதலாக அமெரிக்கக் கடற்படையில் ஒரு பெண்மணி தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளார். அவர் தமது விமானச் சக்கரங்களில் காற்றின் அளவைச் சோதித்துக்கொண்டிருப்பதைப் படத்தில் காண்கிறோம்.

மகப்பேறு மருத்துவ மனைக்கு ஒரு புதிய கருவி

குழந்தைப் பேறுக்காக மருத்துவ மனையில் அனுமதிக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு கர்ப்பிணிப் பெண்ணின் உடல்நிலையை டாக்டர்களும் நர்சுகளும் தாம் இருக்கும் இடத்திலிருந்தே கவனிக்கக்கூடிய முறையில் ஒரு எலெக்ட்ரானிக் கருவித் தொகுப்பு கலிபோர்னியாவிலுள்ள ஒரு கடற்படை மருத்துவ மனையில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. கர்ப்பிணிப் பெண்ணின் நாடித்துடிப்பு மற்றும் அவளது கருப்பையின் நிலைமையை அவளருகில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு எலெக்ட்ரானிக் கருவி பதிவு செய்கிறது. பின்னர் அது இச் செய்தியை டாக்டர் அல்லது நர்சு இருக்கும் அறைக்கு அஞ்சல் செய்கிறது. அப்

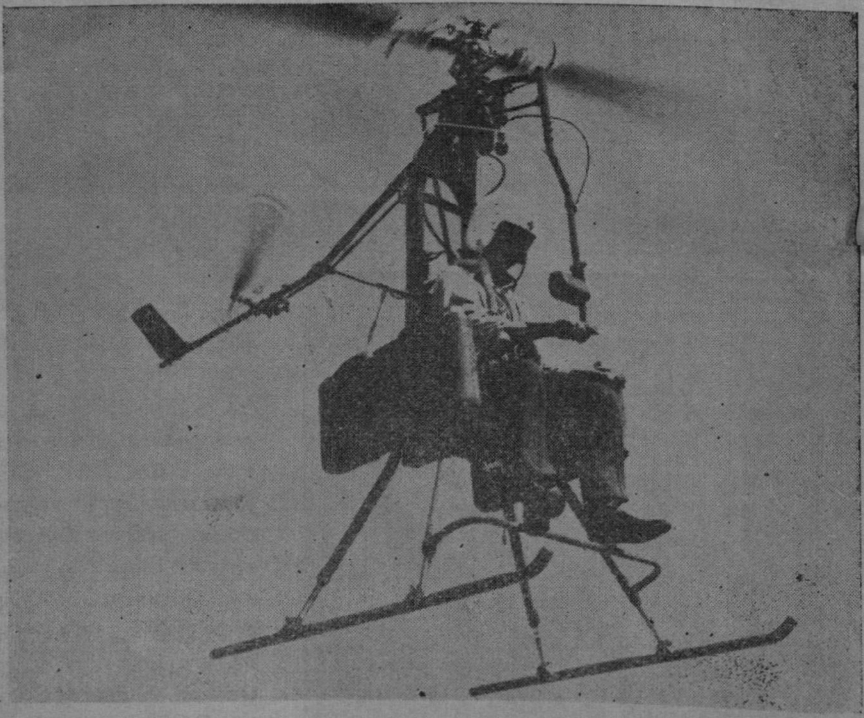
பொழுதுபெண்ணின் உடல் நிலையை ஒரு திரையில் அவர்கள் காண்கிறார்கள். இவ்வாறு படத்தின் மேற்புறத்தில் கட்டிலில் படுத்திருக்கும் ஒரு பெண்ணின் உடல்நிலைக் குறிப்புக்கள் படத்தின் கீழ்ப் பக்கத்தில் ஒரு திரையில் சைகைக் கோடுகளாகத் தெரிவதைக் காண்கிறோம்.

தொலைக்காட்சிக் கண்

படத்தில் உள்ள பெண் தனது வலதுகை விரல்களுக்கிடையில் பிடித்திருப்பது ஒரு விந்தையான எலெக்ட்ரானிக் கருவியாகும். ஓர் அஞ்சல் தலையளவே இருக்கும் இதில் 163, 840 எலெக்ட்ரானிக் உறுப்புக்கள் உள்ளன! இந்தப் பெண் தனது இடது கையில் வைத்திருப்பது ஒரு தொலைக் காட்சிக் (TV) காமிரா. இந்தக் காமிராவில் இப்போது பயன்படும் குழாய்க்குப் (vidicon tube) பதிலாக இனி இந்தச் சிறிய ''கண்'' பயன்படும்.

விந்தையான மினி காப்டர்

படத்தில் காண்பது அமெரிக்காவில் உருவாக்கப்பட்டுள்ள ஒரு புதுமையான மினி காப்டர் (mini-copter) ஆகும். இதில் ஒருவர் மட்டும் அமர்ந்து பயணம் செய்யலாம். இதற்கு வேண்டிய விசையை ராக்கெட்டு தருகிறது. இதில் ஹைட்ரஜன் பெர் ஆக்சைடு என்ற எரிபொருள் பயன்படுகிறது. இது எரிந்து நீராவியையும் ஆக்சிஜனையும் உற்பத்தி செய்கிறது. இந்த வாயுக்கள் ''ஜெட்''டாக (jet) வெளிவந்து மினி-காப்டரை இயக்குகின்றன. இந்த வாயுக்களால் காற்று மண்டலத்தின் தூய்மை பாதிக்கப்படுவதில்லை. இதனுடைய மொத்த எடை ஒரு சராசரி மனிதனுடைய எடையைவிடக் குறைவு;



இது தனது எடையைப் போன்று மூன்று மடங்கு எடையைத் தூக்கிச்செல்ல வல்லது. ஒரு சாதாரண மோட்டார் - சைக்கிளை இயக்குவது போன்று இதனை எளிதாக இயக்கிச் செல்லலாம். இதைச் சிறியதாக மடித்து வைத்துக் கொள்ளலாம். இதை விமானங்களில் எடுத்துச் சென்று, மிதவைக் குடைகளில் கட்டி இறக்கி மீட்புப் பணிகளுக்குப் பயன்படுத்தலாம்.

The Pioneer Textiles

RANGASWAMI NAGAR
VEDAPATTI
COIMBATORE 641007

◐

WORKS : VEDAPATTI

Phone : 26155

◐

OFFICE : PEELAMEDU

Grams : 'FARMTEX' Coimbatore

Phone : 24144

◐

***SPINDLES* : 12,312**

◐

MANUFACTURERS OF :

Nf. 60 & Nf. 80 COTTON YARN

◐

A LEADING HOUSE IN THE LINE IN SOUTH INDIA

தொழில் துறையில் நுண் உயிர்கள்

திரு. அ. இராம்கோபால்

நம் உடலுக்குள்ளும், நம்மைச் சுற்றியும் நம் கண்ணுக்குப் புலப்படாத நுண் உயிர்கள் ஏராளமாக உண்டு. ஆனுல் இவற்றின் ஆற்றலோ எல்லையற்றது. இந்த நுண் உயிர்களில் சில மனிதனுக்கு மட்டுமல்லாது மரம், செடிகொடிகள் மற்ற உயிரினங்களுக்கும் பெரும் தொல்லை தருகின்றன. அழிவுக்குக் காரணமாகவும் உள்ளன.

அயர்லாந்தில்...

அயர்லாந்து மக்களுக்கு முக்கிய உணவு உருளைக்கிழங்காகும். நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்பு அங்கு உருளைக் கிழங்கு பயிரை "பொடேடோ பிளைட்" (Potato Blight) என்ற ஒரு நோய் தாக்கியது. இதனுல் அங்கு உருளைக்கிழங்கு பயிர் முழுவதுமே நாசமாகிவிட்டது. அங்கு மக்கள் பசியாலும் பட்டினியாலும் ஏராளமாக மடிந்தார்கள். இந்த பொடேடோ பிளைட் நோய் பைடோப்தோரா இன்பெஸ்டென்ஸ் என்ற ஒரு நுண் உயிரால் பரவியதாகப் பிறகு ஆராய்ச்சியாளர்களிடமிருந்து தெரிய வந்தது. அங்கு அப்போது ஏற்பட்ட இந்தப் பஞ்சத்தின் காரணமாக ஆயிரக்கணக்கான மக்கள் உயிர் இழந்ததோடு மட்டுமல்லாது, ஏராளமான குடும்பங்கள் அந்த நாட்டைவிட்டு வெளியேறி வேறு நாடுகளில் போய்க் குடியேறியும் விட்டன.

பெருக்காடி மூலம்...

இந்த நுண் உயிர்களை நாம் பெருக்காடிகள் (microscopes) மூலம் பார்க்க முடியும். ஆராயவும் முடியும். சில வகை நுண் உயிர் அணுக்களில் ஒரே உயிரணு மட்டுமே உள்ளது. வேறு சில நுண்ணியிரணுக்களில் பல உயிரணுக்கள் ஒன்றுசேர்ந்தும் உள்ளன. நுண் உயிர்களின் மத்தியில் ஒரு வகைப் பொருள் உள்ளது. இதன் உதவியால் அவை செயல்படுகின்றன.

உயிர் வாழ...

நாமும் மற்ற உயிர்களும் உயிரோடு வாழ உணவு எவ்வளவு முக்கியமோ அதேபோல் இந்த நுண் உயிர்களும் முக்கியம். இது மட்டுமல்ல; இன்று நம்மில் லட்சக்கணக்கானவர்களுக்கு வாழ்வளிக்கும் பல தொழில்களும்கூட இந்த நுண் உயிர்களை நம்பியே நடந்து வருகின்றன. பலவித மதுவன்

கள், பாலாடைக்கட்டி, பலவித அமிலங்கள், (ஆக்சலிக், சிட்ரிக், குளூகோனிக், காலிக் முதலியவை) கிளிசரோல் கொழுப்பு, புரதம், வைடமின், ரொட்டி, ஆன்டிபயோடிக் மருந்துகள்-இன்னும் இவைபோன்று ஏராளமான தொழில்கள் இந்த நுண் அணுக்களை நம்பியே நடைபெறுகின்றன. நமக்குத் தேவைப்படும் பலவிதமான உணவுத்தானியங்கள், பழங்கள், காய்கறிகளை அளிக்கும் விவசாயத் துறையும்கூட இந்த நுண் அணுக்களை நம்பியே வாழுகிறது.

கழிவு நீர்...

நகரங்களில் சேரும் கழிவுநீரை நிலங்களுக்குப் பாய்ச்சி நல்ல மகசூல் பெறப்படுகிறது. பெரிய நகரங்களில் இதற்கெனக் கழிவு நீர்ப் பண்ணைகள் (Sewage farms) உள்ளன. பயிர்களுக்குத் தேவைப்படும் பலவித சத்துக்கள் இந்த நீரில் அடங்கியிருப்பது மட்டுமல்ல, பயிர் வளர்ச்சிக்கு உதவும் சிலவகை நுண்ணுயிர்களும் உள்ளன. ரோடோஸ்ஸபரிலம், குளோஸ்ட்ரிடியம், ஏஜிடோபாக்டர் ஆகியவை இவற்றில் முக்கியமானவை. இவை கார்பானிக் அல்லாத பொருட்களைக் கார்பானிக் பொருட்களாக மாற்றிப் பயிர்கள் அவற்றைத் தங்கள் உணவாகப் பயன்படுத்திக்கொள்ள உதவுகின்றன.

உப்புவாயு...

காற்றில் உப்பு வாயு (nitrogen) அடங்கியிருக்கிறது. இந்த உப்பு வாயு உயிரினங்கள், மரம், செடி, கொடிகள் உயிர்வாழ மிகவும் அவசியம். பலவகை உயிரினங்கள் தாவரங்களை உணவாகக் கொண்டு தங்கள் உப்புவாயுத் தேவையைப் பூர்த்திசெய்து கொள்ளுகின்றன. தாவரங்கள் காற்றிலிருந்தோ, நிலத்திலிருந்தோ உப்புவாயுவைப் பெறுகின்றன. இந்த உப்பு வாயுவை அவை பெற உதவுவன இந்த நுண் கிருமிகள்தான். ஆகவே இந்த நுண் கிருமிகள் இல்லாதுபோனால் உலகில் மனிதன் உள்ளிட்ட உயிரினங்கள் மரம், செடி கொடிகள் ஆகியவற்றை இன்று நாம் காண முடியாது.

பருப்புகள்...

மொச்சை, துவரை, நிலக்கடலை போன்ற பருப்புவகைப் பயிர்களின் வேர்களில் ஒரு தனி வகை முடிச்சுகள் உள்ளன. இந்த முடிச்சுகளில் ஏஜிடோபாக்டர், பாசிலஸ் ரேடோசிகோலா போன்ற நுண் உயிர்கள் வாழ்கின்றன. இவை நிலத்தில் உள்ள உப்புவாயுக் கூட்டுப்பொருட்களை நைட்ரேட்டுகளாக மாற்றி அவற்றைத் தாவரங்கள் உணவாக்கிக் கொள்ள உதவுகின்றன. நிலத்தில் விழும் இலைகள், பட்டைகள் போன்றவற்றை மக்கச் செய்து அவை தாவர உணவாகும்படி செய்வதும் சிலவகை நுண் உயிர்களே. இவ்விதம் அவை தயாரிக்கும் தாவர மக்குக்கு ஹியூமஸ் (Humus) என்று பெயர். நைட்ரோசோமனஸ் என்னும் நுண் உயிர்கள் அம்மோனியாவை அம்மோனிய நைட்ரேட்டாக்கிப் பிறகு தாவரங்கள் உணவாகப் பயன்படுத்த உதவுகின்றன. நைட்ரோபேக்டர் என்னும் நுண் உயிர்கள் நைட்ரேட்டுகளை ஹைட்ரேட்டுகளாக மாற்றித் தாவரங்களுக்கு உதவுகின்றன.

மதுத்தொழில்...

மனிதன் மது அருந்தும் வழக்கம் மிகவும் பழமையானது. இதனால் பலவகை மதுக்கள் தயாரிக்கும் தொழிலும் புதுமையானதல்ல. மதுவகைகள் தயாரிக்க ஈஸ்டுகள் (yeast). மோல்டுகள் (mould) பயன்படுகின்றன. பூஞ்சாண வகையைச் சேர்ந்த இவை ஒரு வகை நுண் உயிர்களே. ரொட்டிகள் தயாரிப்புத் தொழிலுக்கு (bakery) ஈஸ்ட் உதவுகிறது. ரொட்டி சுடும் மாவுகளைப் புளித்து உப்பும்படி செய்வது ஈஸ்ட்டுதான். பலவகை உணவுப்பொருட்கள் அதாவது இட்டளி தோசை போன்றவை தயாரிக்க நீர் சேர்த்த மாவு புளித்தாக வேண்டும். இதற்கு உதவும் மோல்டுகள் நுண் உயிர்களே!

அமிலங்கள்...

பலவகை அமிலங்கள் தயாரிப்பதற்கும் நுண் உயிர்கள் உதவுகின்றன. ஆக்சலிக், சிட்ரிக் போன்ற அமிலங்கள் தயாராக மோல்டு என்னும் நுண் உயிர்கள் உதவுகின்றன. குளுகோனிக், லாக்டிக், காலிக், ஐடோகோனிக் அமிலங்கள் தயாரிக்கவும் மோல்டு வகை நுண்உயிர்களே உதவுகின்றன. மோல்டு நுண்உயிர்களில் பலவகை உண்டு. இவற்றில் பெனிசிலியம் கிரைசோஜீனம் நுண் உயிர் குளுகோனிக் அமிலம், ரைசோபஸ் அவுராயிஜீ நுண் உயிர் லாக்டிக் அமிலம், ஏஸ்பாஜிலஸ் கைலோ மைசிஸ் நுண் உயிர் காலிக் அமிலம், ஏஸ்பாஜிலஸ்டீரியஸ் ஐடோகோனிக் அமிலம் தயாரிக்க உதவுகின்றன.

கிளிசரின்...

கிளிசரினை, கிளிசரால் (glycerol) எனவும் கூறுவார்கள். இது மருத்துவத் துறையில் மட்டுமில்லாது மாவுப் பொருள்கள் (lubricants) நைட்ரோ-கிளிசரின் (nitro-glycerinc) தயாரிப்புக்கும் பயன்படுகிறது. கி. பி. 1869-இல் லூயி பாஸ்டர் என்னும் விஞ்ஞானி அல்கஹாலிலிருந்து ஈஸ்ட் உதவியால் கிளிசரால் தயாரிக்க முயன்றார். இதில் அவர் வெற்றிபெற்றாலும் 3 சதவிகிதம் கிளிசராலே கிடைத்தது. இதனால் லாபகரமானதாக அது இருக்கவில்லை. கி.பி. 1919-இல் நுபெடக் என்னும் ஜெர்மன் விஞ்ஞானி சர்க்கரைக் கழிவிலிருந்து மோல்டு உதவியால் 25 சதவிகித கிளிசரின் தயாரிப்பதில் வெற்றி கண்டார். ஆகவே இப்போது சர்க்கரைக் கழிவிலிருந்து கிளிசரின் தயாரிக்கவும் நுண்உயிர்கள் உதவுகின்றன.

கொழுப்பு...

மனிதனுக்கு முக்கிய உணவுகளாகக் கொழுப்பு, புரதம் ஆகியவை பயன்படுகின்றன. இப்போது உணவாகப் பயன்படும் பல கொழுப்புகள் செயற்கை முறையில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவ்விதக் கொழுப்புகள் தயாரிக்க நுண்உயிர்களே உதவுகின்றன. 1935-இல் முதன்முதலாக லாக்வுட், வார்டு என்ற இரண்டு அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள் குளுகோசிலிருந்து பெனிசிலியம் ஜாவானிகம் என்னும் நுண்உயிர்கள் உதவியால் மனித உணவாகப் பயன்படும் கொழுப்புத் தயாரிக்கும் முறையைக் கண்டறிந்தார்கள். அதன் பிறகு இத் துறையில் மேலும் முன்னேற்றம் ஏற்பட்டு இக் கொழுப்புத் தயாரிப்பில் எண்டோமைசிஸ் வரனேலிஸ், அவுடியம் லாக்டிஸ் ஆகிய நுண் உயிர்களும் பயன்படுகின்றன.

14½ கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வாழ்ந்த டைனசரஸ் என்னும் ராக்ஷஸ விலங்கின் எலும்புக் கூடுகள், ஃபோர்ட் வர்த் விஞ்ஞான வரலாற்றுக் கருவூலத்தில், ஒன்றோடு ஒன்று சண்டையிடுவது போல இவற்றை அமைத்துள்ளார்கள். காதுக் கருவிகளில், விளக்க வுரையோடு அவற்றின் உறுமல்களையும் கேட்கலாம். உறுமல்கள் இயற்கையாக இருக்க வேண்டுமென்பதற்காக நெடுங்காலம் காத்துக்கிடந்து, இரவு வேளைகளில் முதலைகளின் உறுமல்களைப் பதிவுசெய்து சேர்த்திருக்கிறார்கள்.

புரதம்...

மனித உணவாகும் புரதங்களும் (protein) இப்போது செயற்கை முறையில் தயாரிக்கப் படுகின்றன. 1943-இல் முதன் முதலாகச் செயற்கைப் புரதம் தயாரிக்க டோர்யூலோப்சிஸ் ஜினஸ் என்னும் நுண் உயிர் பயன் படுத்தப்பட்டது. இந்த விதம் தயாராகும் செயற்கைப் புரதம் பிஸ்கட்டுகள், பாஸ்ட்ரிகள் தயாரிப்புக்கு இப்போது பயன்படு கிறது.

வைடமின்கள்...

பலவகை வைடமின்களைச் செயற்கை முறையில் தயாரிக்கவும் இப்போது நுண் உயிர்கள் உதவுகின்றன. இப்போது பல வகை நோய்களுக்கு மருந்தாகும் பென்சிலின் வகை ஆன்டிபயோடிக் மருந்துகள் தயாராவதற்கு உதவுவதும் பென்சிலியம் நோடேடம் என்னும் ஒருவகை நுண் உயிரே. ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ் என்னும் நுண் உயிர் உதவியால் ஸ்ட்ரெப்டோமைசின், யுரோமைசின், குளோரோமைசிடின் ஆகிய மருந்துகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

இவ்விதம் நம் கண்ணுக்குப் புலப்படாத நுண் உயிர்கள் நம் உயிர் வாழ்வு, உடல் நலம், ஆகியவற்றிற்கு உதவி வருகின்றன. □

SAKTHI SUGARS LIMITED

Sakthi Sugars Ltd.

COIMBATORE

manufacturers of

HIGH QUALITY WHITE CRYSTAL SUGAR

and

INDUSTRIAL ALCOHOL

and

producers of

HIGH YIELDING HYBRID SEEDS

(certified by the Government)

Factory :

Sakthinagar, P. O.,

(via) ERODE, R. M. S.

வேளாண்மையிலே, இரசாயன உரம் இன்றியமையாத, அற்புதமான பொருள். உரிய காலத்தில் உரிய அளவிலே உரிய இடத்திலே இரசாயன உரம் வைத்தால் பாலையும் சோலையாகும். ஒரு மூட்டை விளைந்த இடத்திலே 30 மூட்டை விளைவிக்கலாம். ஆனால்....மிகமிகப் பற்றுக்குறையாகவிருக்கும் பொருள் இரசாயன உரம். இது வேண்டிய அளவு கிடைப்பதில்லை, கிடைத்தால் யானை விலை, குதிரைவிலை ஆகிறது.

உரம் விலை உயர்ந்தால் என்ன?

(அமெரிக்கச் செய்தித் துறை)

நைட்ரேட்டுகள்

தாவரங்களின் வேக வளர்ச்சிக்கு உதவுபவை நைட்ரேட்டுகள். ஆனால் உலகின் பெரும் பகுதிகளில் மண்ணிலே நைட்ரேட்டு இல்லை என்றே சொல்லலாம். காரணம் என்ன? மண்ணிலே அது கசிந்து வீணாகிப் போய்விடுகிறது. ஒரு விவசாயிக்கு இது தனது பணம் வீணாகக் கரைந்துபோவது போல் தோன்றும். ஒரு கருத்து இப்பொழுது ஆய்வில் இருந்து வருகிறது. சல்ஃபர் (கந்தகம்) சேர்ந்த நைட்ரஜன் இரசாயன உரம், நைட்ரஜனை ஒரு குறிப்பிட்ட காலம்வரைக்கும் மெதுவாகவே வெளியே விட்டுவரும். இதனால் நைட்ரஜனை மண்ணும் தாவரமும் உறிஞ்சிக்கொள்ள முடிகிறது. கசிந்து வீணாகிப் போவதும் குறைந்துவிடும்.

பெரும்பாலான நைட்ரஜன் இரசாயன உரம், பெட்ரோலியத்திலிருந்தே தயாரிக்கப்பெறுகிறது. வளரும் நாடுகளுக்கு இந்த உரம் குதிரைக்கொம்பாகிவிட்டதற்கு இதுதான் காரணம். ஆனால் புதுப்பணம் வந்து செல்வமிடுக்குடன் இருக்கும் எண்ணெய் உற்பத்தி செய்யும் நாடுகளுக்கு ஒரு புதிய வாய்ப்பும் கிடைத்துள்ளது. அவை, தம் இரசாயன உரத் தொழில்களை விருத்தி செய்து, பசியால் வாடும் நாடுகளுக்கு இரசாயன உரம் வழங்கலாமல்லவா?

இந் நாடுகள் பலவற்றிலே மதிப்புமிக்க இயற்கை வாயு, டன் டன்னாக வீணாக்கப்படுகிறது — அதனை எரிக்கின்றனர். நைஜீரியா மட்டுமே எரிக்கும் வாயு வைக்கொண்டு 50 இரசாயன உர ஆலைகளை இயக்க முடியும் என்பது ஓர் அரசாங்க அதிகாரியின் மதிப்பீடு!

ஈரான், சவுதி அரேபியா முதலிய நாடுகள் இரசாயன உர உற்பத்தி தொடங்கியுள்ளன. உற்பத்திப்பெருக்குபற்றியும், யோசனை செய்து வருகின்றன. இந்தோனேசியாவிடம்தான், இவை எல்லாவற்றையும்விட இரசாயன உர உற்பத்தி ஆற்றல்

மிகக் கூடுதலாக இருக்கிறது. உற்பத்தியைப் பெருக்குவது குறித்து இந் நாடுகளுக்கு யோசனை கூறுவதுபற்றி அமெரிக்கா ஆலோசனை செய்துவருகிறது.

இன்னொரு துறையும் ஆராய்ச்சிக்குரியது. பெட்ரோலியம் அல்லாத அடிப்படைகளிலே நைட்ரஜன் இரசாயன உரம் தயாரிப்பதுபற்றிய ஆராய்ச்சி இது. நிலக்கரியையும், பயன்படுத்துவதற்குத் தெளிவான வாய்ப்பு இருக்கிறது என்கிறார் டென்னசி பள்ளத்தாக்கு நிலைய அதிகாரி ஒருவர். இது கட்டுபடியாகுமா என்று நிலையம் ஆராய்ந்து வருகிறது. பெரிய ஆலைகளிலே இதனைச் செய்யவேண்டுமென்றும் ஆனால் இது சாத்தியமே என்றும் இந்த அதிகாரி கூறுகிறார்.

அமோனியா

இரசாயன உரத்திற்கு 'மெதேன்' வாயு பெறுவதற்காக ஹவாய் கம்பெனி ஒன்று குப்பை கூளங்களையும், இதர கழிவுகளையும் எரித்து ஆராய்ச்சி நடத்துகிறது. ஆயினும் இது வருங்காலத்திற்குரிய ஒன்று. தண்ணீர் மூலக்கூறுகளைப் பிளப்பதற்கு அணு உலைகளைப் பயன்படுத்துவதும் வருங்காலத்திற்குரியதுதான். தண்ணீரின் மூலக்கூறுகளைப் பிளந்து ஹைட்ரஜன் அணுக்களை விடுவித்தால், அவை நைட்ரஜனுடன் கலந்து அமோனியாவாகும்.

இன்னொரு வாய்ப்பும் உள்ளது: கடற்கரை ஏதும் இல்லாமல் நிலத்தால் சூழப்பட்ட ஒரு நாட்டிலே, புனல்மின்விசை அதிகமாக இருக்குமேயானால், கூடுதல் மின்விசையைத் தண்ணீர் மூலக்கூறுகளைப் பிளப்பதற்கு, அதிகப்படியான செலவு ஏதுமில்லாமலேயே, பயன்படுத்திக்கொள்ளலாம். இறக்குமதி செய்யப்பெறும் அதிக விலைபிடித்த இரசாயன உரத்துக்கு ஆகும் செலவைவிட மிகக்குறைவாகவே இதற்கு இருக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை.

பாசனம்

பாசன வசதியைப் பெருக்கக் கூட்டுறவுகள் உதவியுள்ளன. விவசாயிகள் தம் பணவசதிகளைத் திரட்டி விசைக்குழாய்கள் இன்னும் பிற தளவாடங்கள் வாங்க முடிகிறது. பாசன வசதி வந்ததோடு புதிய சிக்கல்களும் முளைக்கின்றன. ஒருவர் எத்தனைத் தடவை நீர் பாய்ச்சவேண்டும்? எவ்வளவு ஆழம்? நீர் பாய்ச்சும்போது இரசாயன உரத்தை ஒருவர் எப்படிப் பயன்படுத்த வேண்டும்? எந்தப் பயிர் சிறந்தது? இவற்றுக்கெல்லாம் தொழில் நுட்ப உதவியே விடைகாணும்.

வேளாண்மை உற்பத்தி பெருகப் பெருக விற்பனைப் பணியும் மேலும் மேலும் சிக்கலாகி வருகிறது. வாங்குவது, விற்பது, சரக்குகளைச் சேர்ப்பது தயார் செய்வது, மொத்த விற்பனை, சில்லறை விற்பனை, சேமிப்பு, விலை வைப்பு, போக்குவரத்து வசதி, இடர்ப்பாடுகளுக்குத் துணிவது, பணவசதிகள் செய்வது முதலியன இவற்றிலே அடங்கும்.

தலைவேதனை

வளரும் நாடுகளுக்கு ஏற்பட்டுள்ள மிகப்பெரிய தலைவலிகளில்

ஒன்று, அறுவடையான தானியங்களைச் சேமித்து வைப்பதுதான்.

எலி, அணில், போன்ற கொறிக்கும் விலங்குகளாலும் மலை மலையாக உணவுத் தானியங்கள் பாழாகின்றன. மொத்த அறுவடையிலே கால்பங்குகூடச் சில நாடுகளில் வீணுவதாக மதிப்பீடுகள் தெரிவிக்கின்றன.

இந்தியாவிலே, ஐந்து கோடி மக்களுக்கு உணவூட்டப் போதுமான ஒரு கோடி டன் தானியம் ஒவ்வொரு ஆண்டிலும் இவ்வாறு வீணுகிறது.

நல்ல விலையை உறுதிப்படுத்தும் திட்டம் செயல்படுவதற்கு உயிர்நாடி போன்றது தானிய சேமிப்பு வசதி. அறுவடையான உடனேயே தானியம் அனைத்தையும் சந்தையில் கொண்டுவந்து கொட்டுவதனுல் விலை பாதாளத்திற்குப் போய்விடும். இதற்குத் தீர்வு தானியத்தைச் சேகரித்து வைத்து ஆண்டு முழுவதிலும் படிப்படியாக விற்பனை செய்வதாகும்.

அறுவடை செய்த தானியத்தில் ஈரம் தங்காமல் அதனை நன்ருக உலர்த்த வேண்டிய அவசியமும் வலியுறுத்தப்படுகிறது. தானியத்தைச் சேமித்து வைப்பதற்கு முன் உலர்த்த வேண்டியது அவசியமாகும். உலர்த்தாமல் சேமித்து வைத்தால் பூசணம் பிடிக்கும். கான்ஸாஸ் பல்கலைக் கழகத்திலே பல ஆராய்ச்சிகள் செய்து ஒரு புது முறையைக் கண்டுபிடித்திருக்கின்றனர். தானியத்தைக் குவித்துக் குவியலுக்குள் மணலில் செய்த உருளைகள் (சிலிக்கா ஜெல்) புகுத்துகின்றனர். இது ஈரத்தை உறிஞ்சிவிடுகிறது.

பயிற்சி

உலகம் நெடுகிலுமிருந்து வரும் மாணவர்களுக்கு விற்பனைத்துறையில் சேமிப்பு முறைகளிலும் ஐந்துவாரம் பயிற்சி அளிக்கிறது கான்சாஸ் பல்கலைக்கழகம். இப் பயிற்சி மிகவும் விரும்பப்படுகிறபடியால், வெளிநாடுகளிலேயே இப் பயிற்சியை நடத்தும்படி, பல்கலைக்கழகத்துக்கு வேண்டுகோள் வந்துள்ளன.

பயிர் செய்யும் தானியத்தின் ஊட்டச் சத்தின் அளவைப் பெருக்குவதிலும் கான்சாஸ் அரசாங்கப்பல்கலைக் கழகம் அக்கறை கொண்டுள்ளது. உணவுகளிலே புரதச்சத்தினைக் கூட்டுவதும் ஒரு வழியாகும். மீன்தூள், மொச்சை, பருத்திக்கொட்டை முதலியவற்றிலிருந்தும் ஒற்றை - செல் உயிரினங்களிலிருந்தும் புரதம் கிடைக்கக்கூடும். ஆனுல், இப்போதைக்கு சோயா-மொச்சைதான் புரத வளம் மிக்கதாக இருக்கிறது.

செயற்கைத் தானியம்

எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக 'டிரிட்டிக்கேல்' முதன் முதலாக மனிதன் தோற்றுவித்த செயற்கைத் தானியம் என வரவேற்கப்படுகிறது; கோதுமையும் '**ரை**' என்னும் புல்லரிசியையும் கலந்து தோற்றுவிக்கப்பட்டது: கோதுமை + புல்லரிசி = கோதரிசி என்று சொல்லலாம், அல்லவா? டாக்டர் நார்மன் போர்லாக்

உள்ளிட்டுப் பல வல்லுநர்கள் இதன் பயன்களைத் தீவிரமாக ஆராய்ந்துவருகின்றனர்.

அமெரிக்க வேளாண்மை எவ்வளவோ புகழ் பெற்றிருப்பினும் உற்பத்தியிலே அது முதலாவதாக இல்லை. ஒருமணிநேர உழைப்பிலே உற்பத்தித் திறனில் மட்டுமே அது உலகிலேயே முதலாவதாக நிற்கிறது. இதற்குக் காரணம் அங்கு வேளாண்மை முழுக்க முழுக்க இயந்திரமயமாக்கப்பட்டிருப்பதுதான். ஆனால் ஒரு ஏக்கர் உற்பத்தித்திறனைப் பார்க்கும்போது அமெரிக்கா பலநாடுகளுக்குப் பின்னால் இருப்பதாக ஒரு அதிகாரி மதிப்பிட்டுள்ளார். தைவான், ஜப்பான், கொரியாவில் சில பகுதிகள் முதலியன அமெரிக்காவைவிடக் கூடுதலான (ஏக்கருக்கு) உற்பத்தித்திறனுடையவை.

உண்மையில் கை (மனித) உழைப்புத்தான் இயந்திரங்களைவிடத் திறமையானது. எடுத்துக்காட்டுக்குப் பயிர்களுக்கு மருந்து தெளிக்கும் விமானத்தைவிடப் பூச்சிமருந்து தெளிக்கும் விவசாயியிடமிருந்து அதிகப்பயன் பெறமுடியும். மேலும் மனித உழைப்புக்குச் செலவும் குறைவு.

போர்ட்டோ ரீக்கோ பல்கலைக்கழகம், மொச்சை, காராமணி ஆகியவற்றிலே தீவிர ஆராய்ச்சி நடத்திவருகிறது.

60,000 வகைகள்

வாசிங்டன் நகருக்கு அருகில் உள்ள பெல்டஸ்வில் ஆராய்ச்சி நிலையத்திலே 60,000 வகைக் கோதுமை, நெல், சாமை, ஓட்ஸ் பார்லி முதலியன இருக்கின்றன. சென்ற 75 ஆண்டுக்காலமாக உலகம் நெடுகிலிருந்தும் சேகரித்த இவ் வினங்கள் உலகிலேயே மிகப் பெரிய கருவூலமாகும். தாவரவியல் வல்லுநர்களுக்கும் நோய் எதிர்ப்பு இனங்களைத் தோற்றுவிக்க விரும்புவோருக்கும் இது பயன்மிக்கதாகும்.

இல்லினாய்ஸ் பல்கலைக்கழகத்திலே விஞ்ஞானிகள் சோயா மொச்சை மீது தீவிரக் கவனம் செலுத்தி ஆய்வு நடத்திவருகின்றனர். உலக வணிகத்திலே திடீரென்று பெரும் இடத்தைப் பிடித்துக்கொண்டுள்ள பயிர் இது. இங்கு நடக்கும் ஆராய்ச்சிகள் உலக நாடுகள் முழுவதற்கும் பயன்படக்கூடியவை.

இந்தியாவுக்கு ஏற்றது

இந்தியாவின் வெயிலுக்கு ஏற்றதான ஒரு சோயா மொச்சை இனத்தை அமெரிக்க அரசின் வேளாண்மைத் துறையைச் சேர்ந்த டாக்டர் பில்லி கால்டுவெல் தெரிவு செய்திருந்தார். முளைத்த பயிர்களைப் பார்க்க அவர் இந்தியா வந்தபோது அவை மிகச் செம்மையாகப் பூத்திருந்தன. ஆனால் போதிய தண்ணீர் இல்லை பருவமழை வராத காரணத்தால். எனவே அவர் திரும்பிச் சென்றார், இந்தியாவின் மழைக்கும் வெயிலுக்கும் ஏற்ற இனம் ஒன்றைக் கண்டுபிடிக்க.

டாக்டர் கால்டுவெல் கூறுவதாவது: ''சோயா மொச்சையை இந்தியாவில் பயிர்செய்ய முடியும். இது குறித்து ஐயமில்லை.

பிரேசிலில் அது நன்றாக வளர வில்லையா? ஆனால் ஒரு நாட்டிலே ஒரு புதிய பயிரைப் புகுத்தும் போது அடுத்தடுத்து எடுக்க வேண்டிய நடவடிக்கைகளைப் பற்றியும் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக ஒரு பயிரை அறிமுகப்படுத்தி, அது வளரத் தொடங்கிய பின் என்ன செய்யவேண்டும்? பிரேசிலில் செய்ததைப் போலவே ஒரு முழு உணவுப்பக்குவத் தொழிலையும் ஏற்படுத்த வேண்டும்? பிரேசிலில் செய்ததைப் போலவே ஒரு முழு உணவுப் பக்குவத் தொழிலையும் ஏற்படுத்த வேண்டும். அந்த நாட்டில் எவ்வளவோ செய்கின்றனர். அவற்றிலே ஒன்று: சோயாவையும் சோளத்தையும் கலந்த குழந்தைகளுக்கான ஊட்டமிக்க புரதப்பால் என்பதாகும்.

சோயா இரு விதத்திலும் மதிப்புள்ளது. இது முக்கியமான பயிர் என்பது ஒருபுறம் இருக்க, இது தனக்கும் பிற செடிகளுக்கும் வேண்டிய நைட்ரஜன் உரத்தைத் தானே தயாரித்துக்கொள்கிறது. சோயாமொச்சை வேர்களில் இருக்கும் ரிசோபியம் பாக்டீரியா, காற்றிலுள்ள நைட்ரஜனை எடுத்துக்கொண்டு தாவரங்கள் பயன்படுத்தக்கூடிய ஓர் உருவிலே அதனை மாற்றுகிறது. செடி பட்டுப்போனதும், அடுத்த செடி அதனால் பயன்பெறுகிறது. (வேர்க்கடலை, பட்டாணி, காராமணி, துவரை முதலியவற்றுக்கும் இந்தக் குணம் உண்டு.)

பல நாடுகளிலே ஒரு பாதி சோயாவும், ஒரு பாதி சோளமும் மாற்றி மாற்றிப் பயிர் செய்கின்றனர். இதனால் மிகுந்த பயன் உண்டு.

உலகம் இன்னும் சிறப்பாக எப்படித் தனக்கு உணவூட்டிக் கொள்ளமுடியும்? அமெரிக்க வேளாண்மை விஞ்ஞானிகள் இதற்கு விடைகாண முயன்று வருகின்றனர். அமெரிக்க அரசு ஊக்கமளித்துவருவதால் இம்முயற்சிகள் இரட்டிப்பாகின்றன.

புதுமைப் பூச்சு

'வாண்டல் கார்டு' என்பது புதுமைப் பூச்சு ஒன்றின் பெயர். இதனை லாஸ் ஏஞ்சல்ஸ் நகரில் இருக்கும் ரெயின் கார்டு பிராடக்ட்ஸ் கம்பெனி தயாரித்து இருக்கிறது.

செலவு மிகக் குறைவான இந்தப் பூச்சு சுவர்களுக்கு நல்ல பாதுகாப்பு அளிக்கிறது. இதனைப் பூசிவிட்டால் சுவரில் கண்டபடி எழுத முடியாது; கரித்துண்டு, சாக்குக்கட்டி, தார், பெயின்ட் முதலியவை இதில் எழுதா. மேலும் சுவரினைச் சுத்தம் செய்வதும் எளிது. பெட்ரோலிலிருந்து ஆஸ்ஃபால்டைக் காக்க இதனைப் பயன்படுத்தலாம். துருப்பிடிக்காமல் தடுக்கவும் இது உதவும்; அலுமினியம் அரித்துப் போகாமல் காக்கிறது. கடற்காற்று, ஆவி, கரிப்புகை முதலியவற்றிலிருந்தும் இது பாதுகாப்பளிக்கிறது. ஒரு கேலன் ''வாண்டல் கார்டு'' கொண்டு ஏறத்தாழ 400 சதுர அடி பூசலாம். இதைக்கொண்டு இரண்டு பூச்சுக் கொடுப்பது வழக்கம். இதற்கு 20 சதுர அடிக்குச் சுமார் ஏழு ரூபாய் செலவாகும். கால் கேலன், ஒரு கேலன், ஐந்து கேலன் டின்களில் இந்தப் புதுமைப் பூச்சு கிடைக்கிறது.

குடும்ப விளக்கு என்றும் எரிய

குடும்ப நலத்திட்டம்

உதவும்!

"சாவதற்கோ பிள்ளை தவிப்பதற்கோ பிள்ளை
காதலுக்கு வழிவகுத்து கருப்பாதை சாத்தக்
கதவொன்று கண்டறிவோம்!" — *பாரதிதாசன்*

☐ அளவின்றிக் குழந்தைகளைப் பெற்றவர்கள் அளவில்லாத் துன்பம் அடைவதைக் கண்ட புரட்சிக் கவிஞர் பாரதிதாசன் அவர்கள் குடும்ப நலத் திட்டத்தை வலியுறுத்த மேற்கண்டவாறு கூறியுள்ளார்.

எனவே,

☐ உங்கள் "குடும்ப விளக்கு" என்றும் அணையாதிருக்க ஒன்றிரண்டு குழந்தைகளைப் பெற்றுக்கொண்ட பிறகு-----

அறுவைச் சிகிச்சை செய்துகொள்ளலாம்!
கருத்தடை வளையம் பொருத்திக் கொள்ளலாம்!
அல்லது வழக்கில் இருந்துவரும் கருத்தடைச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தலாம்!

☐ *இதுபற்றி மேலும் மேலும் விவரம் அறிய உங்கள் அருகாமையில் உள்ள குடும்ப நலத்திட்ட நிலையத்தை அணுகுங்கள்!*

குடும்ப நலத்துறை - தமிழ்நாடு அரசு

மருத்துவர் பேசுகிறார்!

டாக்டர். க.ரா. கிருட்டினன்.

19. வயிற்றுக்கடுப்பு

இந் நோயை அறியக் கல்வி அறிவு எதுவும் தேவையில்லை. ஆறாவது அறிவு, மற்ற விலங்குகளினின்று என்று மனிதனைத் தனிப்படுத்தியதோ அன்றே இது மனிதனுக்குப் புரிந்திருக்கவேண்டும். ஆனால் இது நுண்ணுயிர்களால் விளைவது என்பதும் வலியப்பற்றும் நுண்ணுயிர் இனத்தைக்கொண்டு இது இரு வகைப்படும் என்பதும் சென்ற நூற்றாண்டின் இறுதியில் தான் விளங்கின. பாக்டீரியாவால் உண்டாக்கப்பெறுவது பாக்டீரிய வயிற்றுக் கடுப்பு எனப்படும். அமீபா என்னும் நுண் விலங்கு விளைப்பது, அமீபிய வயிற்றுக் கடுப்பு எனப்படும். நுணுகிப் பார்த்தால் இவ்விரண்டு வகைகளுக்கு மிடையே பல வேற்றுமைகள் தென்படும்.

பாக்டீரிய வயிற்றுக் கடுப்புக்கு ஷிகல்லா பேரினத்தைச் சார்ந்த பாசிலசு (bacillus — பாக்டீரியா குடும்பத்தின் ஒரு பிரிவு)களே பெரிதும் காரணமாவதால், இதனை, பாசிலரி வயிற்றுக் கடுப்பு என்றுங் கூறுவர். ஷிகல்லா டிசன்டெரியே என்னும் இனம் கடுமையான நோயையுண்டு பண்ணும். பேதி, நீரெனக் கழியும். அடிக்கடிக் கழிவதால், களைப்பு மிகும்; வாந்தியுண்டாகும். சிறுநீர் இழிவது நின்று, இதயம் திறனிழந்து சில மணி நேரத்தில் உயிர் போகக்கூடும். இப்படிக் கடுமையுறும்போது இது காலராவோ எனத் தோற்றும். அப்போது இழக்கப்படும் நீரையும் மின்னுப்புகளையும் ஈடு செய்வது முதற் கடனாகிறது. எனவே, காலராவுக்குரிய மருத்துவ முறை தேவைப்படும். இதனைப் பின்னர் கூறுவோம். வயிற்றுக் கடுப்பு புறப்பரவு நோயாகப் பரவுதலுக்கு அடிகோலுவதும் இவ்வினமே. சூழல் சுகாதார வசதி இல்லாத இடங்களில் மக்கள் திரளாகக் குழுமியுள்ள காலங்களில் இது நிகழும்; போர்முனைப் பாசறைகள், அகதிகள் சேரி, பெருநெருக்கங் கொண்ட உளநோய்ப் புகல்மனை (asylum) ஆகியவை சில எடுத்துக்காட்டுகள். வெப்ப நாடுகளில் வயிற்றுக்கடுப்பு புறப்பரவு நோயாக வளர வாய்ப்புகள் அதிகம்.

ஷிகல்லா, ஃப்ளெக்ச்நரை, ஷிகல்லா சான்னியை ஆகிய பிற இரண்டு இனங்களும் இவ்வளவு கடுமையான நோயையுண்டு

பண்ணுவதில்லை. எனினும் நோயின் தீவிரம் பலதிறப்படும். அற்பமான கழித்தலிலிருந்து, காலரா போன்ற கடும் பேதிவரை பலவாறு அது அமையும். பொதுவாக, வயிற்றில் இசிவு வலியுடன் காய்ச்சல் திடும்மெனத் தோன்றும். தோன்றியபின் சில மணி நேரத்தில் பேதி காணும்; முதலில் சற்று இளகியும், பின்னர் நீர்த்துங் கழியும். அதன்பின் மலத்தில் சீதமும் சீழும் இழியத் தொடங்கும். இரத்தமும் கழியும். ஆனால் இரத்தம் கழிவது தவருத ஒன்றன்று, சிலமணி நேரம் கடுமையான பேதியைத் தொடர்ந்து, மலம் அடிக்கடிக் கழிவது குறையும். அத்துடன், வயிறு முழுதும் பரவி வலித்த இசிவு தணிந்து, மலம் போகும் போதுமட்டும் மலவாய்க் கடுப்பு (tenes-mus) உண்டாகும். மலக் கழிப்பின் எண்ணிக்கை குறையக் குறைய, மலம் முற்றிலும், சீதமும் சீழுமாகக் காணப்படும். இதனை ஆட்டுக் கொழுப்பிற்கு ஒப்பிட்டுக் கூறுவது நாட்டு வழக்கு. இது முற்றிலும் பொருத்தமே. இத்துடன் இரத்தமும் கலந்து கடுப்பு வலியுடன் இழியுமானால், ''குடலைப் பிய்த்துப் பிய்த்து வைக்கிறது'' என்று பொருட் சுவை ஓங்க வருணிப்பர். பெருங்குடலிலும், குதத்திலும் புண்கள் உண்டாவதால் இவ் வறிகுறிகள் தோன்றுகின்றன. புண்கள் ஆழமாக இரா. எனவே குடலைத் துளைப்பதில்லை. இரத்த இழப்பும் அதிகமாக இருக்காது. நல்ல ஊட்ட முள்ளோர்க்கு இவ் விழப்பினுல் சோகை யுண்டாவதில்லை. தலைவலியும் சோர்வும் கடுமையான நோயிலேதான் காணப்படும். துவக்கத்தில் இரண்டொரு முறை தவிர, வாந்தி பின்னர் தொடர்ந்து நிகழ்வதில்லை. மிகக் கடுமையான பேதி கண்டால் நீர் வறட்சி யுண்டாகும். அதனுல் நா உலரும்; தாகம் அதிகரிக்கும்; சருமம் வறண்டுபோகும்; முகம் வாட்டமுறும். மருந்துகள் ஏதும் கொடுக்கவில்லையானுல், நோய் ஒரு வாரம் அல்லது பத்து நாட்கள் நீடித்து அகலும். மரணம் நேரிடுவது அருமையே. போகப் போக மலக்கழிவின் எண்ணிக்கை குறைந்துகொண்டே வரும்; அத்துடன் கடுப்பும் நீங்கத் தொடங்கும்; பசி யுண்டாகும். வயிற்றுக் கடுப்பு முற்றிலும் நீங்கியபின்னும் சில வாரங்களுக்குக் குடல் உறுத்தலைத் தாங்காது: சிறு பத்தியப் பிறழ்ச்சியும் வயிற்றுத் தொல்லையையும் பேதியையும் உண்டுபண்ணும். நலமுறு கட்டத்தின் நீடிப்பு, நோய்க்கு முன்னிருந்த உடல் நிலையைப் பெரிதும் சார்ந்தது. நலிவும், ஊட்டக் குறைவும் இதனை நீட்டும். சிறு குழந்தைகட்கும் முதியோர்க்கும் இக் கட்டம் நீளும். நோயின் துவக்கத்திலேயே தக்க உயிர்ப் பகை மருந்துகளைக் கொடுத்து நோய் தீர்த்தால், நோய்த் துன்பம் உடனடியாக நீங்குவதோடு நலமுறு கட்டங் குன்றும். எனவே மேலே கூறிய வகுப்பினர்களுக்கு இச் சிகிச்சை இன்றியமையாதது. பாக்டீரியா ஒழிப்புச் சிகிச்சையோடு, நோயாளியின் ஊட்டத் தேவைகளும், துன்பந் துடைக்கும் தாற்காலிகச் சிகிச்சையும் நன்கு கவனிக்கப்பட வேண்டும்.

வயிற்றுக் கடுப்புக்கேற்ற உணவு: நீர்த்துக் கழியும்போது இழக்கப்படும் நீரையும், மி

னுப்புகளையும் ஈடு செய்தல் இன்றியமையாதது. கழியும் மலத்தை அளந்தோ, மதிப்பிட்டோ ஈடு செய்வது நன்று. உப்புப் போட்ட நீர்மோரும் பழச்சாறும் ஏற்றவை. இளநீர் சிறக்கும். பழச்சாறும், இளநீரும், பொட்டாசிய இழப்பை ஈடு செய்ய உதவும். பழச்சாற்றுடன் குளுகோசு சேர்த்துக் கொடுக்கலாம். ஒரு தடவை கால் லிட்டர் ($1\frac{1}{2}$ கண்ணாடி டம்ளர்) கழிந்ததென்றால் மறுதடவை மலம் கழிவதற்குள், இவ்வளவும் ஈடு செய்யப்படவேண்டும். அத்துடன் அன்றாட நீர்த் தேவையை நிரப்ப 1 மணிக்கு 100 மி. லி. எனக் கணக்கிட்டுச் சேர்த்துக்கொள்ளவும். எடுத்துக்காட்டாக, அரை மணிக்கொருமுறை கழியுமானால், மதிப்பிட்ட அளவுடன் 50 மி.லி. சேர்க்கவும். அஃதாவது, வயிறு கழிந்ததும், தொடங்கி, அடுத்த அரை மணிக்குள்ளாக, 250+50 =300 மி.லி. திரவ உணவை, நீர்மோராகவும், பழச் சாறாகவும் கொடுப்பது முறை. இப்படிச் செய்துவந்தால் பெருந்தீங்கு தவிர்க்கப்படும். களைப்புண்டாகாது. நீர் கொடுப்பதால் பேதி அதிகரிக்கும் என்று ஓர் எண்ணம் வேரூன்றியிருக்கிறது. அதனால், போதுமான நீர் கொடுக்கத் தயங்குகின்றனர். வயிற்றுக் கடுப்பு, பேதி ஆகியவற்றால் நேரிடும் ஒருசில மரணங்களுக்கு இத் தவறான எண்ணமே பெரிதுங் காரணம். குடல் அழற்சியினால் பேதி உண்டாகிறது. நீர் கொடுத்தாலும் கொடாவிட்டாலும் அது நிகழ்ந்தே தீரும். நீரையும், உப்புக்களையும் கொடுத்து இழப்பீடு செய்யவில்லை என்றால் உடலில் நீர்வற்றி, இதயமும் சிறுநீரகமும் திறனிழந்து உயிருக்குக் கேடு விளையும் என்று காண்க. மிக விரைவாக அடுத்தடுத்துப் பேரளவில் கழியுமானால் நீர், மின்னுப்புக்கள், குளுகோசு ஆகியவற்றைச் சிரையுட் செலுத்திச் சிகிச்சிக்க வேண்டிவரும். ஒரு நாளில் ஒன்றரை லிட்டர் சிறுநீர் பிரிவது நீர்த்தேவை நிரம்பியதை உணர்த்தும். பெரும்பாலும் வயிற்றுக்கடுப்பு இவ்வளவு கடுமையுறாது. அப்போது, கஞ்சி, சோறு, இட்டளி, கடை ரொட்டி போன்ற உறுத்தா உணவுகள் ஏற்றவை. காரம், சம்பாரப் பொருள்கள், மசாலா, மிக்க இனிப்பு, கொழுப்புணவுகள், பருப்பு வகைகள், கறிகாய்கள் விலக்கு. மசாலா, கொழுப்புச் சேராத புலால் நீரைத் தவிரப் பிற புலால் உணவுகள் தள்ளுபடி. பாலை அளவுடன் பயன்படுத்தலாம்; ஒரு நாளில் ஒரு லிட்டருக்குமேல் கூடாது. முட்டையின் வெண்கரு விலக்கில்லை. சிறுவர்களுக்கும், குழந்தைகளுக்கும் உணவில் புரதச் சத்து குன்றாமல் கவனித்துக்கொள்ளவேண்டும். நலமுறு கட்டத்தில், எளிதில் செரிக்கக் கூடிய கறிகாய், இறைச்சி ஆகியவற்றைச் சேர்க்கலாம். சிறிது பருப்பு சேர்த்துக்கொள்வதால் குற்றமில்லை. காரம், மசாலா முதலிய உறுத்திகள் விலக்கு. புளி சேர்க்கவேண்டா. கொழுப்புப் பொருள்களையும், இனிப்பு மிகுந்த தின்பண்டங்களையும் விலக்குவது நன்று. தயிர் சேர்த்துக்கொள்ளலாம், வறுத்ததோ பொரித்ததோ கூடாது. கறி, குழம்பு முதலியவற்றிற்குத் தாளிக்கச் சிறிது எண்ணெய் சேர்ப்பது குற்றமில்லை. புரதத் தேவையை நிறப்புவதற்கு வெண்ணெயெடுத்த மோர், கொழுப்பு நீக்கிய பால் (skimmed milk), casilan ஆகியவற்றைப்

பயன்படுத்தலாம். மூன்று அல்லது இரண்டு வேளைப் பெருணவாகக் கொடுக்காமல், ஆறு வேளை, சிறுகச் சிறுக உண்ணக் கொடுப்பது ஏற்றது. ஊட்டக் குறைபாடுகள் உண்டானல், ஏற்ற உணவுச் சத்துக்களைக் கொடுத்து நீக்கவேண்டும்.

வயிற்றில் உண்டாகும் இசிவை நீக்கச் (Antispas modics) சிறந்தவை. கோடீன், அபின் போன்ற வலியகற்றிகள் மலத்தைக் கட்டவும் குடலுக்கு ஓய்வு கொடுக்கவும் பயன்படும். வயிற்றின்மேல் வெந்நீர் ஒற்றடம் கொடுக்கலாம். இதனைச் செய்ய வெந்நீரில் துணியை நனைத்துப் பிழிந்து வலியுண்டாகும் பகுதியின்மேல் பரப்பிப் போடவும். போடுவதற்குமுன் சருமத்தின்மேல் விளக்கெண்ணெயைத் துடைப்பது நன்று. கடுமையற்ற நோய்க்குப் பத்திய உணவும், மேற்கூறிய துன்பந் துடைக்கும் மருந்துகளுமே போதும். நாட்டு மருந்துகளும் இதற்கு உதவும். நோய் கடுமையுறும்போதும், இளமை, முதுமை, நலிவு ஆகியவற்றால் துன்பந் தாளாதோர்க்கும், பாக்டீரியாவை ஒழித்து உதவுவது உடல் செப்பம்பெற உறுதுணையாய் அமையும். இதற்குப் பெரும்பாலும் சல்போனமைடுகளே போதும்; தக்க அளவில் கொடுத்தால் 48 மணி நேரத்தில் பயன் கிடைக்கும். ஐந்து நாள் தொடர்ந்து கொடுக்கவேண்டும். மிகக் கடுமையான நோய்க்கும், சல்ஃபோனமைடுக்குக் கட்டுப்படாத நோய்க்குமே ஆற்றல் மிகுந்த உயிர்ப்பகை மருந்துகளைக் கொடுக்கவேண்டும். இதற்கு டெட்ராசைக்ளின் சிறந்தது. நியோமைசீனும் சிறந்ததே. எனினும், பொருட் செலவு அதிகம். குளோராம்ஃபெனிகாலுக்கு ஆற்றல் அதிகம்; விலை குறைவு; எனினும் தீமை மிகவுண்டு. மேற்கூறிய மருந்துகள் ஒன்றையும் ஊசிவழிச் செலுத்தவேண்டியதில்லை. மருந்துகளை வாய்வழிக் கொடுத்தலே இந் நோய்க்குச் சிறந்தது. இவ் வாற்றல் வாய்ந்த மருந்துகளைக் கடுமையுற்ற நோய்க்கும் அற்ப நோய்க்கும் ஏன் கொடுக்கக்கூடாது என்ற வினு எழுகிறதல்லவா? ஓர் எடுத்துக் காட்டினுல் இதை விளக்கலாம். முள்ளால் கீறிப் பிளக்கக் கூடியதைக் கோடரியால் பிளக்கலாம் என்றாலும் சில நேரங்களில் அது கேடாகவும் முடியக்கூடும் என்பது தெளிவு. குடலில் பல பேக்டீரியாக்கள் இயற்குடிகளாக வாழ்கின்றன. அவற்றால் நமக்கு மெத்த பயன் உண்டு. ஆற்றல் வாய்ந்த மருந்துகள் அவற்றையும் அழிக்கும். நோய்க்கான பாக்டீரியாவை அழிப்பது சிகிச்சையின் நோக்கமே அன்றி அனைத்து பாக்டீரியாக்களையும் தீர்த்துக் கட்டுவது அன்று. அது மூட்டைப் பூச்சியை ஒழிக்கக் கட்டிலைக் கொளுத்தியது போலாகும். இயற்குடிகள் அழிந்து போனல், அவ்விடத்தில் மருந்துக்குக் கட்டுப்படாத நுண்ணுயிர்கள் பெருகத் தொடங்கும். இதனுல் கடும் பேதி, நச்சுக் காய்ச்சல் முதலியவை தோன்றி உயிரைப் பறிக்கும். அப்போது நோயை விடச் சிகிச்சையே கேடு மிகுந்ததாகிறது. எனவேதான், நோய் மரணம் விளைவிக்குமோ என்று ஐயமேற்படும்போதுதான், கேடான சிகிச்சைகளை மேற்கொள்ளவேண்டும். இதுவுமன்றி அற்ப நோய்களுக்கு விலையுயர்ந்த மருந்துகளைப் பயன்படுத்துவது வீண் செலவு. தண்ணீரில் குளிப்பதற்குப் பதில் பன்னீரில் குளித்தால் என்னுகும்?

(வளரும்)

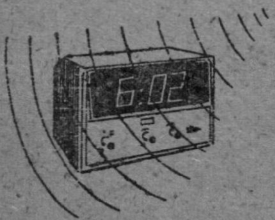
புதுமை

திரு. கினி. பாலசிங்கம்

தமிழாக்கம் **"விஜி"**

புதிய கடிகாரம்

'வாயை மூடு' என்பது போன்று அலறும் ஒரு புதுவகைக் கடிகாரம் இப்பொழுது தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. எத்தகைய ஒலி வேண்டுமோ அதற்கேற்றவாறு கடிகாரத்தின் முள்ளைத் திருப்பி வைத்தால் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் இரண்டு நிமிடத்திற்கு அவ்வொலியுடன் அலறும். அதன் பிறகு ஒலிப்பது நின்றுவிடும்.



மீண்டும் ஒலிக்கவேண்டுமென்றால் அதற்குரிய கருவிய்ய மீண்டும் திருப்பி வைத்துக்கொள்ள வேண்டியதுதான்.

அத்துடன் அதே கடிகாரத்தில் மணியைத் தெரிவிக்க கறுப்பு முகப்பரப்பில் மணியை அறிவிக்கும் எண் தோன்றும்.

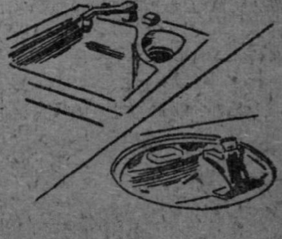
புல் வெட்டும் கருவி

மின் சக்தியால் இயங்கும் உருளை வடிவ புல் வெட்டும் கருவியைக் கொண்டு பனிக்கட்டி நிலத்தை ஒழுங்குபடுத்தலாம். இது பனிக்கட்டிகளை வெட்டி ஊதி அப்புறப்படுத்தி நிலத்தைச் சமப்படுத்துகின்றது. புல்லை வெட்டுவதற்குரிய தகடானது பனிக்கட்டியைத் தூக்கி வெட்டி வீசி எறியும் வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

18, 19, 20 அங்குல அளவுகளுள்ள தகடுகளை இவ்வியந்திரத்தில் பொருத்தலாம். இன்னும் பெரியதாக வேண்டுமென்றால் 24 அங்குலத் தகடையும் இதில் பொருத்தி இயக்கலாம்.

வீட்டிற்கு

இதோ ஒரு புதுவகைப் பாத்திரம் அலம்பும் தொட்டி. இத்தொட்டியில் இரு வெளிக் குழாய்கள் உள்ளன. ஒரு குழாயின் வழியாகப் பாத்திரங்களிலுள்ள கசடுகளை வெளியே தள்ளிவிடலாம். மற்றொரு குழாய் வழியாகப் பாத்திரத்தை அலம்பும் தண்ணீர் வெளியே செல்லும்.



'ஷெரில்' என்ற புது மாடல் கக்கூசில் சோப்புத் தட்டானது முன்புறச் சுவரில் சற்று உயரத்தில் இருக்கின்றது. இதிலிருந்து தண்ணீர் தானாக வந்து கக்கூஸ் கழுவப்படுகின்றது.

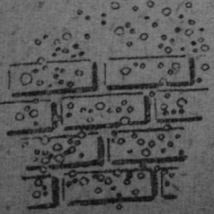
ரடார் அங்கி

கடலில் திசை தப்பிச் சென்றவர்களுக்கு இதோ ஒரு புதிய சாதனம். உலோக முலாம் பூசப்பட்ட நைலான் இதற்கென சிறந்த முறையில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இதனை அணிந்துகொண்டால் ரடாரிலிருந்து வரும் ஒலியைப் பிரதிபலித்துத் திசை தப்பியவர் இருக்குமிடத்தை மீட்புக் குழுவுக்கு அறிவிக்கும்.

திசை தப்பியவர்களை மீட்கும் பணியிலீடுபட்டிருப்பவர்கள் இந்த அங்கியை நன்கு பரிசோதனை செய்ததில் விமானத்திலிருந்து ரடார் ஒலியை அனுப்பினால் இந்த அங்கியை அணிந்துள்ளவர்கள் 40 மைல் தொலைவிலிருந்தாலும் கண்டுபிடிக்கின்றது என்று கூறுகிறார்கள்.

விரைவில் இறுகவேண்டுமா?

கட்டிடம் கட்டும்போது பூசப்படும் சிமிண்டு இறுகி நல்ல பிடிப்பு ஏற்படுவதற்குச் சாதாரணமாக ஒரு வாரமாகின்றது. இப்பொழுது ஒரு புதுவழி ஒன்றை

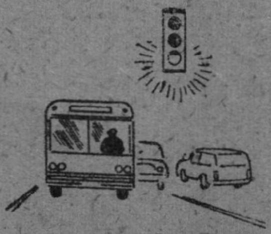


இல்லினாய்ஸ் பல்கலைக் கழக ஆராய்ச்சியாளர்கள் கண்டுபிடித்துள்ளனர். பூசப்பட்ட சிமிண்டின்மீது கார்பன்டையாக்சைடு பட்டால் 10 நிமிடங்களில் அது இறுகி வலுவடைகின்றது என்று கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

கால்சியம் சிலிகேட்டும் நீரும் சேரும் தன்மையை நூற்றுக் கணக்கான மடங்கு கார்பன்டையாக்சைடானது கூட்டுகின்றது தான் இதற்குக் காரணம்.

பஸ் போக்குவரத்திற்கு

சாலைகள் குறுக்கிடும் இடங்களில் தானியங்கு போக்குவரத்து விளக்குகளைப் பெரிய நகரங்களில் காண்கின்றோம். இந்த விளக்குகளைப் பஸ் ட்ரைவர்களே இயக்கும் வகையில் ஒரு புதிய சாதனம் ஒன்று இப்பொழுது கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. சாலைகள் சந்திக்குமிடத்தை நெருங்கும்போது பஸ்ஸிலுள்ள ஒரு ரேடியோக் கருவிமூலம் ட்ரைவர்

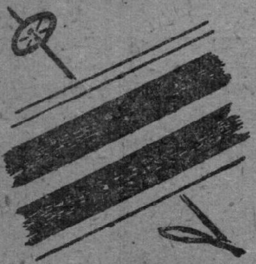


சாலையிலுள்ள விளக்குக் கம்பத்தில் பச்சை விளக்கை எரியுமாறு இயக்கிவிட்டுப் பஸ்ஸை நிறுத்தாமல் ஓட்டிக்கொண்டு செல்லலாம்.

வாஷிங்டனில் நடந்த இப்பரிசோதனையிலிருந்து இப்புதிய சாதனத்தினுதவியால் போக்குவரத்தின் வேகம் இரு மடங்கு கூடும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

சறுக்கு வீரர்களுக்கு

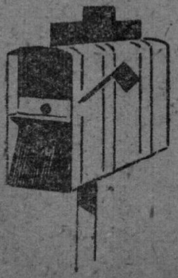
நெடுந்தூரச் சறுக்குப் போட்டியில் பங்கெடுக்கும் வீரர்களுக்கு இதோ ஒரு புதிய சாதனம். சறுக்கு பூட்சுக்கு அடியில் வழுக்கி விழுவதைத் தடுக்கும் வகையில் ஒரு புதிய நைலான் பட்டையை இணைத்துக் கொண்டால் நெடுந்தூரச் சறுக்குப் போட்டியில்



எளிதாகச் செல்லலாம். இதனுதவியால் இடையில் குன்றுகள் இருந்தாலும் எளிதில் ஏறிச் செல்லலாம்.

மயிரிழை போன்ற நாண்கள் சறுக்கும்போது பின்பக்கமாகத் திரண்டு முன்பக்கத்தில் தட்டையாகி விடுவதால் சறுக்குபவர் பின்பக்கமாக விழாமல் முன்னேக்கிச் செல்ல உதவுகின்றது.

பத்திரமான தபால் பெட்டி



உங்களுக்கு வரும் தபால்கள் பத்திரமாகவும் பிறர் எடுத்துச் செல்லாமலுமிருக்க வேண்டுமா? இதோ ஒரு புதிய தபால் பெட்டி. தபால்காரர் இதன்மீது கடிதங்களையோ அல்லது சிறிய பார்சல்களையோ வைத்தால் இவை தானுகவே பெட்டியின் பூட்டப்பட்ட தனியறைக்கு மாற்றப்படுகின்றது.

எஃகினுல் செய்யப்பட்ட இப்பெட்டியைத் திறக்கவேண்டுமானுல் சொந்தக்காரரிடமுள்ள சாவியினுல்தான் முடியும்.

சிரித்துக்கொண்டே இருங்கள்

உடல் கனத்தினுல் மெதுவாக நடப்பவர்களுக்கு ஒரு 'சிரிப்பு' யோசனை. நீங்கள் மகிழ்ச்சிக்குரிய சிந்தனைகளை எப்போதும் கொண்டிருந்தால் உங்களுடைய கூடுதலான இதயத் துடிப்பின் வேகத்தைக் குறைக்கமுடியும்.

இல்லினுய்ஸ் மாகாணப் பல்கலைக் கழகத்தில் 80 மாணவர்களை வைத்துப் பரிசோதித்ததில் இவ்வுண்மை வெளியாகியுள்ளது.

உங்கள் மனதில் எப்போதும் மகிழ்ச்சிகரமான எண்ணங்களை நிரம்பியிருந்தால் இதயத் துடிப்பின் வேகத்தைப் பெருமளவுக் குக் குறைக்கலாம்.

உங்களது அடிமை

இதோ உங்களுக்கு ஒரு புதிய அடிமை. இது ஒரு மனிதனல்ல, ஒரு கருவி. இதன் முன்னால் நின்று 5 எழுத்துடைய சொற்கள் எத்தனை வேண்டுமென்றாலும் கூறுங்கள். உடனே இவை யாவும்

கருவியில் பதிவாகிவிடும். மறுமுறை இச் சொற்களை நீங்கள் சொன்னால் நீங்கள் சொன்னபடி காரியங்களைச் செய்யும்.

முறைப்படி மின் கம்பிகள் இக்கருவியுடன் இணைக்கப்பட்டிருந்தால், நாம் ஆணையிட்டால் இக்கருவி கதவைத் திறந்துவிடும், விளக்கைப் போடும். எப்படி அடிமை!

சிற்பங்களைப் பிரதி எடுக்க

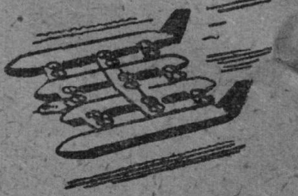
செதுக்கப்பட்ட சிற்பங்களை அப்படியே பிரதி எடுக்கவேண்டுமா? இதனை ஒரு பொழுதுபோக்குக் கலையாகக் கொண்ட ஒருவர் ஒரு சாதனத்தைக் கண்டுபிடித்திருக்கின்றார். இதிலுள்ள

ஒரு கருவி சிலையின் வடிவத்தை வரையும். அதிலுள்ள சுழலும் கருவி ஒன்று வடிவத்தைச் செதுக்கும்.

இத்தகைய பிரதிகளை மரம், பிளாஸ்டர், பிளாஸ்டிக் போன்று எத்தகைய பொருளைக் கொண்டும் செய்ய முடியும் என்று இதனைக் கண்டுபிடித்தவர் கூறுகின்றார்.

பறக்கும் எண்ணைக் குளம்

இதோ ஒரு புது வகைக் கலப்பு விமானம். இது விமானம், ஹெலிகாப்டர், பலூன் ஆகிய மூன்றும் சேர்ந்த ஒன்று. இதில் 1200 அடி நீளமுள்ள ஹீலியம்



அடைத்த பைகள் இரண்டு உள்ளன, இவற்றைப் பறக்க வைப்பது 18 ஹெலிகாப்டர் சுழலிகள்.

இப் பைகள் இரண்டிற்கும் நடுவில் சரக்கு ஏற்றிச் செல்லும் பெரிய உருளை வடிவக் கொள்கலன்கள். பெட்ரோல் போன்ற எண்ணையைப் பெருமளவிலும் வேகமாகவும் எடுத்துச் செல்வதற்கென இதனை உருவாக்கியுள்ளனர் கனடாவிலுள்ள ஒரு நிறுவனம் இச் சாதனையைச் செய்திருக்கின்றது.

புதுமை குறித்து விவரங்கள் பெறவேண்டின் கீழ்க்கண்ட முகவரிக்கு ஆங்கிலத்தில் எழுதுக. கடிதத்தோடு *International Postal Coupon*-ம் (அஞ்சலகத்தில் விசாரித்தால் இது பற்றிக் கூறுவார்கள்) தங்கள் முகவரியிட்ட உறையும் அனுப்புதல் வேண்டும்.

NEW, CANADA WIDE FEATURE SERVICE,
245, James St. West, Montreal 126, Canada.

அமீபாவின் வாழ்க்கை பற்றிய புதிய செய்திகள்

டாக்டர் ஜி. சுந்தரராஜுலு

அமீபாவைப்பற்றித் தெரியாத அறிவியல் மாணவர் எவரும் இருக்க முடியாது. இந்த ஒரு செல் அங்க உயிரியின் உடலமைப்பும், வாழ்க்கை முறையும் உயர்நிலைப் பள்ளியிலேயே கற்பிக்கப்படுகின்றன. கல்லூரியில் உயிரியல் பயிலும் மாணவர்களுக்கு அமீபாவைப்பற்றி அதிகமான செய்திகளைச் சொல்லிக்கொடுப்பதாக நம்பப்படுகிறது. நம் நாட்டைப் பொறுத்தவரை முதுகலை உயிரியல் மாணவர்கள் உட்பட அனைவருக்கும் அமீபாவைப்பற்றித் தெரியும் செய்திகள் 1960-ஆம் ஆண்டுக்கு முன்னர் உயிரியல் வல்லுநர்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டவை. விஞ்ஞான அறிவு நாளுக்குநாள் மின்னல் வேகத்தில் வளர்ந்துகொண்டும் மாறிக்கொண்டும் இருக்கிறது. நேற்றுச் சரியென்று கருதப்பட்டது இன்று சரியில்லை என்று மெய்ப்பிக்கப்பட்டு மற்றொரு புதிய கருத்து உருவாகிறது. அமீபாவின் வாழ்க்கையைப்பற்றி 1960-க்குப் பிறகு நிறைய புதிய செய்திகள் வெளிவந்துள்ளன. இப் புதிய கண்டுபிடிப்புக்கள் எதுவுமே இந்திய மாணவர்களுக்குத் தெரியவில்லை. அத்தகைய புதிய செய்திகளை இக் கட்டுரையில் விளக்கியுள்ளேன். அதற்கு முன்னோடியாகச் சில அடிப்படையான பழைய செய்திகளை முதலில் தெரிந்துகொள்வோம்.

நன்னீரில் பெரும்பாலும் வாழும் அமீபாவுக்குக் குறிப்பிட்ட உருவம் கிடையாது. அதன் உடலில் பல பகுதிகளிலிருந்து பொய்க்கால்கள் வெவ்வேறு நீளங்களில், வெவ்வேறு திசைகளில் நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. உடலைப் போர்த்துக்கொண்டு ஒரு மெல்லிய சவ்வும் (membrane) உள்ளே சைட்டோபிளாசமும், நடுவில் ஒரு பெரிய உட்கருவும் உள்ளன. சைட்டோபிளாசத்தில் பல சிறிய உணவுக் குமிழ்கள் (food vacuoles) காணப்படுகின்றன. இவை அமீபா ஊட்டம்பெற உதவுகின்றன. கழிவு நீக்கம் செய்ய சைட்டோபிளாசத்தில் ஒரு பெரிய சுருங்குகுமிழும் (contractile vacuole) உள்ளது. இச் சுருங்கு குமிழின் விட்டம் துவக்கத்தில் மிகச் சிறிய அளவில் இருக்கிறது. பிறகு இக் குறுக்களவு கொஞ்சம் கொஞ்சமாகப் பெரிதாகிக்கொண்டே வருகிறது. இப்படிப் பெரிதாகும்போது இரண்டு முக்கியமான விளைவுகள் உண்டாகின்றன. முதலாவதாக, சைட்டோபிளாசத்தில் இருக்கும் தண்ணீர் சுருங்குகுமிழுக்குள் ஈர்க்கப்படுகிறது. தண்ணீருடன் அதில்

கரைந்துள்ள கழிவுப் பொருட்களும் சுருங்குகுமிழுக்குள் செல்கின்றன. இரண்டாவதாக, இவ்வாறு தண்ணீர் ஒருபக்கம் சுருங்குகுமிழுக்குள் சென்றவுடன் மற்றொரு பக்கம் வெளியிலுள்ள தண்ணீர் செல்சுவரின் வழியாகப் புகுந்து சைட்டோபிளாசத்திற்குள் வந்து சேருகிறது. இப்போது சுருங்குகுமிழ் நகர்ந்து செல்சுவருக்கருகே சென்று வெடிக்கிறது. இதனால் கழிவுப்பொருள் நிறைந்த தண்ணீர் வெளியேற்றப்படுகிறது. பிறகு புதிய சுருங்குகுமிழ் உண்டாகிறது. சிறுநீரகத்தைப்போல ஓய்வின்றிச் சுருங்குகுமிழ் வேலை செய்துகொண்டே இருக்கிறது.

இதற்கு உதவியாக சைட்டோபிளாசமும் செயல்படுகிறது. அமீபா ஓய்வெடுத்துக்கொள்ளும் நேரம் உட்பட எல்லா நேரங்களிலும் எண்டோபிளாசம் ஒரே சீராகச் சுற்றிச் சுற்றி வந்துகொண்டே இருக்கிறது (cyclosis). இத்தகைய சுழற்சி, கழிவுப் பொருட்கள் உள்ளே வரும் தண்ணீரில் நன்கு கரைய உதவுகிறது.

அமீபா பெரிதாக வளரும்போது இனப்பெருக்கம் செய்ய முற்படுகின்றது. சாதாரணமாக அது கீழ்க்காணும் வழிகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றது.

1. ஒருபிளவு முறை (binary fission)

2. பலபிளவுமுறை(multiple fission)

ஒருபிளவு முறையில் ஒரு அமீபா இரண்டாகப் பிரிந்து இரண்டு இளம் அமீபாக்களை உண்டாக்குகின்றது. இவ்விரண்டு இளம் அமீபாக்களும் வளர்ந்து பெரிதாகி மறுபடியும் பிளவு முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

பலபிளவு முறையில் அமீபா முடங்கிய நிலையில் உருண்டை வடிவாகித் தன் நியூக்ளியஸைப் பலவாகப் பிரித்துக்கொண்டு ஒவ்வொன்றைச் சுற்றியும் சைட்டோபிளாசம் கொண்டு, கெட்டியான சுவர் அமைத்து ஸ்போர்கள் (spores) ஆகின்றன. இந்த ஸ்போர்கள் யாவும் ஒரு பெரிய தடித்த சவ்வினுள் அமைந்திருக்கின்றன. இந்நிலை சாதாரணமாக வறண்ட கோடைக் காலங்களில் நிகழ்கின்றது. மாரிக் காலங்களில் புறச்சுவர் கரைந்து ஸ்போர்கள் வெளிப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு ஸ்போரிலிருந்தும் ஓர் அமீபா தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது.

இவ்வாறு அமீபா இறப்பில்லாத வாழ்க்கை நடத்துவதாக இதுவரை அறிந்திருந்தோம். ஆனால் இது தவறான கருத்து என்று இப்போது தெரியவருகிறது.

புதிய செய்திகள்

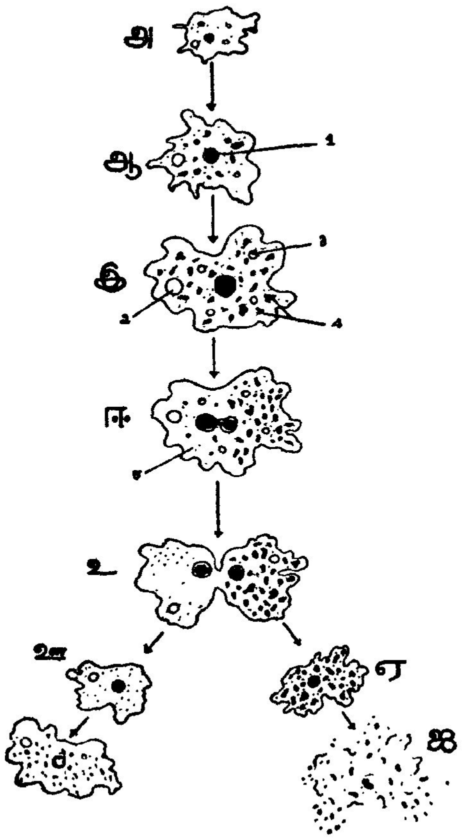
அமீபாவின் உடலில் உண்டாகும் வளர்சிதை மாற்றங்களினால் ஏற்படும் கழிவுப்பொருட்கள் எவை என்பது முக்கியமான கேள்வி. ஒருசெல் உயிரிகளுக்கும் (protozoa), பலசெல் உயிரிகளுக்கும் (metazoa) கழிவுப் பொருட்களில் ஒரு முக்கியமான வேறுபாடு உண்டு. பலசெல் உயிரிகளின் கழிவுப்பொருட்களில் நைட்ரஜன் கூட்டுப்பொருட்கள் அதிக அளவில் (80%) உள்ளன. ஆனால் ஒருசெல்லுயிரிகளின் கழிவுப்

பொருட்களில் ஹைட்ரஜன் பொருட்கள் குறைந்த அளவில் (15 to 20%) உள்ளன. பெரும் பகுதி (80 to 85%) ஈதைல் ஆல்க ஹாலாக உள்ளது. இந்த ஈதைல் ஆல்கஹால் ஒரு குறிப்பிட்ட அள வுக்குமேல் அதிகரிக்கும்போது நஞ்சுபோல விளைவை உண்டாக்கி அமீபாவையே கொன்றுவிடும். ஆகையால் ஈதைல் ஆல்கஹால் சைட்டோபிளாசத்திலிருந்து தொடர்ந்து வெளியேற்றப்பட வேண்டியது மிகவும் தேவை. இதற்காக வேண்டுமென்றே வெளியிலிருந்து தண்ணீர் சைட்டோபிளாசத்திற்குள், மெல் லிய வெளிச் சவ்வின் வழியாக உறிஞ்சப்படுகிறது. இவ்வாறு உள்ளே வரும் தண்ணீரில் ஈதைல் ஆல்கஹால் கரைகிறது. ஈதைல் ஆல்கஹால் கரைந்த நீரைத்தான் சுருங்குகுமிழ் தொடர்ந்து வெளி யேற்றிக்கொண்டே இருக்கிறது.

இளம் அமீபாவில் உடலளவு சிறியதாக இருக்கும்போது சைட்டோபிளாசத்தின் அளவும் கொஞ்சமாக உள்ளது. அதனால் உண்டாக்கப்படும் ஈதைல் ஆல்க ஹாலின் அளவும் குறைவாக இருக்கிறது. இந்த ஈதைல் ஆல்க ஹால் முழுவதையும் சுருங்கு குமிழ் வெளியேற்றிவிடுகிறது. அமீபா வளரவளர சைட்டோ பிளாசத்தின் அளவும் அதிக மாகிக்கொண்டே வருகிறது. இதன் விளைவாக உண்டாகும் ஈதைல் ஆல்கஹாலின் அளவு பல மடங்கு அதிகரிக்கத் தொடங்கு கிறது. ஆனால் சுருங்கு குமிழின் வேலைசெய்யும் வேகம் கூடுவ தில்லை. எனவே ஈதைல் ஆல்க ஹால் முழுவதும் வெளியேற்றப் படாமல் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக சைட்டோபிளாசத்தில் அதன் அளவு நஞ்சாகும் நிலையை நோக்கி அதிகரிக்கத் தொடங்குகிறது.

இந்த நிலையில் அமீபாவின் செயற்படுவேகம் மிகவும் குறைந்துபோகிறது. மெதுவாக இடம்விட்டு இடம் நகருகிறது; அதிகமாக உணவு உட்கொள்வ தில்லை. இப்போது அமீபா முதுமை அடைந்ததாகக் கருதப் படுகிறது. இதைத் தொடர்ந்து அமீபா இரண்டாகப் பிரியத் தொடங்குகிறது (binary fission). இவ்வாறு இரண்டாகப் பிரியும் போது நிகழும் பல்வேறு நிலை களைப் படம் விளக்குகிறது.

உருண்டையாக இருக்கும் உட் கரு கோள வடிவமாக நீளுகிறது. இந்த நீட்சி தொடர்ந்து நடை பெற்று ஒரு உட்கரு இரண்டு உட் கருக்களாகப் பிரிகின்றது. இதைத் தொடர்ந்து ஒரு இன்றியமையாத விளைவு நிகழ்கிறது. எண்டோ பிளாசத்தின் சுழற்சி வேகம் அதி கரித்து அதிலுள்ள ஈதைல் ஆல்க ஹால் முழுவதும் அமீபாவின் உட லில் ஏதாவதொரு பகுதிக்குக் கொண்டுசெல்லப்படுகிறது. இப் போது சைட்டோபிளாசம் இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரியத் தொடங்குகிறது. இவ்வாறு பிரி யும் இரண்டு பகுதிகளில் ஒன்றில் ஈதைல் ஆல்கஹால் முழுவதும் காணப்படுகிறது. அடுத்த பகுதி யில் கொஞ்சம்கூட ஈதைல் ஆல்க ஹால் இருப்பதில்லை. இந் நிலை யில் ஒரு பெரிய அமீபா இரண்டு சிறிய அமீபாக்களாகப் பிரிகிறது. இவற்றில் ஈதைல் ஆல்கஹால் சிறிதும் இல்லாத இளம் அமீபா 'பாரம்பரிய அமீபா' (progeny amoeba) என்றும் ஈதைல் ஆகல்,



அமீபாவின் வளர்ச்சியும், ஒருபிளவு முறைமூலம் பிரிதலும்

அ) இளம் அமீபா
ஆ) வளரும் அமீபா
இ) முதிர்ந்த அமீபா
ஈ) முதிர்ந்த அமீபாவில் உட்கரு இரண்டாகப் பிரிகிறது. ஈதைல் ஆல்கஹால் சைட்டோபிளாசத்தின் ஒரு பகுதிக்குக் கொண்டுசெல்லப்படுகிறது.
உ) உட்கரு இரண்டாகப் பிரிந்தபின் சைட்டோபிளாசமும் இரண்டாகப் பிரிகிறது.
ஊ) பாரம்பரிய அமீபா
எ) பாரம்பரிய அமீபா வளரத் தொடங்குகிறது.
ஏ) உயிர்த்தியாக அமீபா
ஐ) உயிர்த்தியாக அமீபாவின் உடல் வெடித்தல்.

1. உட்கரு
2. சுருங்கு குமிழ்
3. உணவுக் குமிழ்
4. ஈதைல் ஆல்கஹால்
5. சைட்டோபிளாசம்

ஹால் நிறைந்த அமீபா 'உயிர்த் தியாக அமீபா' (sacrificing amoeba) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பாரம்பரிய அமீபா மேற்கொண்டு வளர்ந்து பெரிய அமீபாவாகத் தொடர்ந்து வாழ்க்கையை நடத்துகிறது. ஆனால் உயிர்த் தியாகி அமீபா தண்ணீரின் அடியில் மூழ்கிக் கீழே சென்று அடித் தளத்தில் ஒட்டிக்கொள்கிறது. வெளியிலுள்ள தண்ணீர் வேகமாக சைட்டோபிளாசத்தினுள் ஈர்க்கப்படுவதின் விளைவாக அடியில் மூழ்கிய அமீபாவின் உடல் பலூனைப்போலப் பெரிதாகி ஊதி வெடித்து இறந்துபடுகின்றது. ஒருபிளவு முறை இனப்பெருக்கத்தினால் உண்டாகும் இரண்டு இளம் அமீபாக்களில் ஒன்றுதான் தொடர்ந்து வாழுகிறது. மற்றது மடிந்து போகிறது.

பிற கண்டுபிடிப்புகள்

மேற்கண்ட கண்டுபிடிப்பின் விளைவாகப் பல புதிய திருப்பங்கள் விலங்கியல் ஆராய்ச்சியில் நிகழ்ந்துள்ளன.

குறிப்பாகக் கருவியல் (embryology) மாணவர்களுக்கு, முன்பு விளக்கமுடியாத சில புதிர்களுக்கு இப்போது விடை கிடைத்துள்ளது. விலங்குகளில் இனப்பெருக்கத்திற்கு முன்னோடியாக விந்தகத்திலும் (testis) முட்டைச்சுரப்பியிலும் (overy) உள்ள செல்கள் இரண்டிரண்டாகப் பிரிந்து பல மாற்றங்களுக்குப்பின் விந்தணுக்களாகவும் (sperms) முட்டைகளாகவும் (ova) மாறுகின்றன. இரண்டிரண்டாகப் பிரியும் செல்களுள் ஒன்று இடையிடையே சிறிதாக இருக்கிறது. அது 'போலார் உடல்' (polar body) எனப்படும். இது மேற்கொண்டு வளராமல்

வெடித்து விடுகிறது. இதற்குக் காரணம் என்ன என்பது இப்போதுதான் விளங்கியுள்ளது. அமீபா இரண்டாகப் பிரியும்போது உண்டாகும் உயிர்த்தியாக அமீபாவைப்போலவே பேரலார் உடலும் கழிவுப்பொருள் நிறைந்த பகுதி. எனவே அது தொடர்ந்து வாழாமல் அழிந்து போகிறது. இதனால் தொடர்ந்து வளர்ந்து உருவாகும் விந்தணுக் களிலும் முட்டைகளிலும் கழிவுப் பொருட்கள் கொஞ்சமும் இல்லாமல் நல்ல நிலையில் இனப் பெருக்கம் நடைபெற முடிகிறது.

அளவுக்கு அதிகமாகக் குடிப் பழக்கம் உள்ளவர்கள் இளம் வயதிலேயே முதியவர்களைப் போலத் தோற்றமளிப்பதற்கும், சுறுசுறுப்பில்லாமல் சத்தியற்று இருப்பதற்கும் உடலிலுள்ள செல்களில் தேங்கும் ஆல்கஹால் சரியாக வெளியேற்றப்படாமல் தங்கிப் போவதே காரணம் என்று இப்போது தெரியவந்துள்ளது. வெர்னர் நோய்போன்ற நோய்களின் காரணமாகவும் கழிவுப் பொருட்கள் செல்களில் அதிகரிப்பதால் முதுமை விரைவில் வந்து விடுகிறது. இதுகுறித்து ஆய்வுகள் நிகழ்த்தும் டாக்டர் ராபின் ஹாலிடே என்பவர் செயற்கை முறைகளின்மூலம் செல்களில் உள்ள கழிவுப்பொருட்களை வெளியேறச் செய்து விலங்குகளை நீண்ட நாள் இளமையுடன் வைத்திருக்க முடியும் என்று மெய்ப்பித்துள்ளார். அத்தகைய விலங்குகள் மற்றவற்றைக் காட்டிலும் அதிக காலம் வாழமுடிகிறது. இத்தகைய சோதனைகள் எதிர்காலத்தில் மனித குலத்திற்கும் நல்லன பயக்கும் என்று நம்புவோமாக!

உறங்கும் காரோட்டியை எழுப்பும் கம்ப்யூட்டர்

- அமெரிக்காவில் ஏற்படும் கார், லாரி விபத்துக்களிலே முக்கால் பங்குக்கு மேல் கார் ஓட்டியின் தவறு காரணமாக நிகழ்கின்றன. ஒன்பது ஆண்டு ஆராய்ச்சிக்குப் பின்னர் சின்னஞ்சிறு கம்ப்யூட்டர் பொறியொன்றை இப்பொழுது உருவாக்கியுள்ளனர். கார் ஓட்டி தவறு செய்யாமல் இருக்க அவருக்கு எச்சரிக்கை விடுக்கும் அமைப்பு ஒன்று இதில் உள்ளது.
- ''அவுல்'' (ஆந்தை) என்று பெயர்பெற்ற இந்தப் பொறி கார் ஓட்டி, காரை வெளியே எடுத்து ஓட்டத் தொடங்கும்போதே அவர் ஓட்டும் முறையைக் கண்காணித்துப் பதிவு செய்துகொண்டு விடுகிறது.
- அவருடைய வழக்கமான கார் ஓட்டும் முறையில் பிறழ்வு ஏதாவது நிகழ்ந்தால் உடனே கம்ப்யூட்டர், காட்சி கேள்வி அறிகுறிகளால் நிலைமையைக் கார் ஓட்டிக்கு அறிவிக்கிறது. தொலைதூரம் கார் ஓட்டும்போது சோர்வும், அலுப்பும் தட்டுமல்லவா? அந்தச் சமயங்களில் ''அவுல்'' டிரக்குகளிலும் பேருந்துகளிலும் மிகத் திறம்படப் பணியாற்றுகிறது. அண்மையில் எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு நிறுவனம் ஒன்றின் கார் ஓட்டியை, அவர் ஓட்டிவந்த டிராக்டர் பாதையை விட்டு விலகியபோது எச்சரித்தது.
- ஃபோர்டு மோட்டார் கம்பெனியின் தயாரிப்பு ''அவுல்''. ஆக்லஹாமா நகரில் இருக்கும் எல். எஸ். ஐ. சீக்ளர் இதனை விற்பனை செய்கிறது. தற்சமயம் டிரக் வண்டிகளுக்கும், பேருந்துகளுக்கும் பொருத்தக்கூடிய பொறிகள் தயாராக உள்ளன. கார்களுக்குரியவை விரைவில் கிட்டும்.

பொன் குவிக்கும் தேங்காய் நார்

தென்னம் பஞ்சு என்றால் தெரியுமா? அதுதான் தேங்காய் நார். நமது நாட்டுக்கு இன்று அது மதிப்பு மிக்க அந்நியச் செலாவணி ஈட்டித் தருகிறது. 1973-74-ஆம் ஆண்டில் நார், நார்ப் பொருட்கள் ஏற்றுமதியால், ஏறத்தாழ, 15 கோடி ரூபாய்க்கு மேல் நமக்கு அந்நியச் செலாவணி கிடைத்தது. இதில் அமெரிக்க இறக்குமதிதான் அதிகம்; கிட்டத்தட்ட இரண்டு கோடி ரூபாய் மதிப்புக்கு, 61,171 குவின்ட்டால் எடையுள்ள நார்ப்பொருட்களை அது இறக்குமதி செய்தது.

இன்று தேங்காய்நாரிலிருந்து எத்தனை எத்தனைப் பொருட்கள் உருவாகின்றன! கண்ணைப் பறிக்கும் வண்ணங்களில் அவை நம் இல்லங்களுக்கு எழில் சேர்த்து, வாழ்க்கையை இனிமையாக்குகின்றன.

தரை விரிப்புகள், பாய்கள், கால் மிதிகள், மெத்தைகள், வீடுகளிலும், கார்களிலும் சொகுசாகச் சாய்ந்துகொள்ளத் திண்டுகள், தூசு துடைக்கும் தூரிகைகள், துடைப்பான்கள் இப்படி நார் பலப்பல வடிவங்கள் எடுக்கின்றது; மக்களுக்கு எண்ணற்ற வழிகளில் பயன்படுகின்றது. நம் நாட்டுக் கைவினைஞர்களின் திறமையை எப்படிப் போற்றுவது? இன்று இந்தியாவில் மட்டுமல்ல; உலகம் நெடுகிலும் பல நாடுகளில் நார்ப்பொருட்களை மக்கள் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

செல்வர்களின் எழில் இல்லங்களுக்கு நார் விரிப்புகள் அழகு சேர்க்கின்றன. ஏழை மக்களின் குடிசை வாயில்களிலும் நார் கால் மிதிகள் பயன்படுகின்றன.

பொன் இழை

நாட்டில் தேங்காய் நார் எடுக்கப் பெரும்பாலும் பழமையான முறையையே இன்றும் கடைப்பிடிக்கிறார்கள். தேங்காய் மட்டை உப்புத் தண்ணீரில் சுமார் 8 முதல் 10 மாதங்கள் வரை ஊறுகிறது. கேரளத்தில் உப்பங்கழிகளிலும், காயல்களிலும் இவ்வாறு ஊறப்போடுகிறார்கள். பின்பு வெளியில் எடுத்து அழுகிப்போன மட்டையைத் தடியால் அடித்து, நாரைப் பிரித்து எடுக்கிறார்கள். இவ்வாறு பிறக்கிறது 'பொன் இழை' எனத்தக்க தேங்காய்நார். நாரைப் பிரித்து எடுக்கும் வேலையில் பெரும்பாலும் பெண்களே ஈடுபடுகிறார்கள்.

அமெரிக்கச் செய்தித்துறை

அண்மை ஆண்டுகளில், நார் எடுப்பதற்கு இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்தத் தொடங்கியுள்ளனர். எனவே, மட்டையை அழுக வைப்பதற்கு வசதிகள் இல்லாத இடங்களில்கூட நார்ப் பொருட்கள் செய்யும் ஆலைகள் தோன்றியுள்ளன.

உலகில் தேங்காய் உற்பத்தியில் இந்தியாவுக்கு இரண்டாவது இடம்தான். ஆனால் நார், நார்ப் பொருட்கள். உற்பத்தியில் இந்தியா உலகில் முதலிடம் வகிக்கிறது. 1973-ஆம் ஆண்டில் உலகில் நார் உற்பத்தி 298, 870டன்; இதில் இந்தியாவின் உற்பத்தி மட்டும் 155,000டன்; இது பாதிக்கும் சற்றுக் கூடுதல் . இதில் 95 விழுக்காடு கேரளத்தில் உற்பத்தியாகிறது. எனவே கேரள மாநிலத்தின் பொருளாதாரத்தில் நார்த்தொழில் எவ்வளவு சிறப்பான இடம் பெறுகிறதென்பது புலனாகும்.

உலகிலேயே அதிகம் தேங்காய் உற்பத்தி செய்யும் நாடான பிலிப்பைன்ஸ், நார் உற்பத்தி செய்வதேயில்லை.

இந்தியாவில் கேரளத்தில்தான் தேங்காய் அதிகமாக உற்பத்தியாகிறது. மலையாளத்தில் 'கேர விருக்ஷம்' என்றால் தென்னைமரம். ஆகவே கேரளம் என்ற பெயரே தென்னைகள் மிகுதியாகவுள்ள மாநிலம் என்பதைக் குறிக்கும். இங்கு 7,30,300 ஹெக்டேர் நிலப்பரப்பில் தென்னந் தோப்புகள் உண்டு. 1971-72-ஆம் ஆண்டில் கிட்டத்தட்ட 405 கோடித் தேங்காய்கள் இங்கு உற்பத்தியாயின. நாட்டின் தேங்காய் உற்பத்தியில் கிட்டத்தட்டப் பத்தில் ஏழு பங்கு கேரளத்தில்தான் உற்பத்தியாகிறது.

தமிழ்நாட்டில்...

தமிழ்நாட்டில் 1,13,900 ஹெக்டேர் பரப்பில் தென்னந் தோப்புகள் உள்ளன. இங்கு ஆண்டுக்கு 97½ கோடி தேங்காய்கள் கிடைக்கின்றன. இது தேங்காய் உற்பத்தியில் நாட்டிலேயே இரண்டாவது இடம் ஆகும். கர்நாடகத்தில் ஆண்டுக்கு 63¾ கோடி தேங்காய்களும் ஆந்திரத்தில் 15¾ கோடி தேங்காய்களும் உற்பத்தியாகின்றன.

நார்த்தொழில் என்பது அடிப்படையில் ஒரு குடிசைத் தொழிலாகும். தேங்காய்நாரை ராட்டையில் முறுக்கி கயிறு பின்னுகின்றனர். இது கைத்தொழிலாக நடப்பதில் இரு குறைபாடுகள் உண்டு. (1) ஒன்றுபோல் இருப்பதில்லை. (2) தனிநபர் உற்பத்தியைப் பெருக்குவது கடினம். தரை விரிப்புகள் பாய்கள், மெத்தைகள் போன்றவற்றைக் கைத்தறிகளில்தான் நெசவு செய்கிறார்கள்.

''உலகத்துச் சந்தையில் நாம் வெற்றியுடன்போட்டியிட வேண்டுமானால், நார்ப்பொருள் உற்பத்தியிலாவது இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்தியாக வேண்டும்'' என்கிறார், நார் வாரியத் தலைவர் ஆர். ரவீந்திரநாத மேனன்.

சிறிய அளவில் இயந்திரங்களில் நார்ப்பாய்கள் உற்பத்தி செய்கிறார்கள். இயந்திரங்களைப் பயன் படுத்துவதால், செலவு குறை

கிறது; தரமும் தோற்றமும் உயர்கின்றன. அப்படியானால், கைத்தறிகளில் ஏன் நெசவு செய்ய வேண்டுமென்று கேட்கலாம். இதனால் அதிகமான ஆட்களுக்கு வேலை கிடைக்கிறது என்பதுதான் ஒரே காரணமாகும்.

'காயர் போர்டு' என்னும் நார் வாரியத்தின் தலைமையகம் கொச்சியில் உள்ளது. இந்திய அரசு நிறுவிய இந்த வாரியம் நார்த் தொழில் வளர்ச்சிக்காகப் பாடுபடுகிறது. நாட்டின் முக்கிய நகரங்களில் எல்லாம் இதன் விற்பனை நிலையங்கள் உள்ளன. ஆலப்புழையில் நார் வாரியத்திற்கு இரு கிளைகள் உள்ளன. அவை நார் ஆராய்ச்சி நிலையம், பயிற்சி வடிவமைப்பு நிலையம் ஆகியவையாகும்.

தரம் பேணுதல்

''நார், நார்ப்பொருட்கள் தரத்தினை உயர்த்த நாங்கள் முயன்று வருகிறோம்'' என்று கூறுகிறார் ஆராய்ச்சி நிலையத்தின் விஞ்ஞான அலுவலர் வி. ராதாகிருஷ்ணன் நாயர். தேங்காய் மட்டைகள் அழுகும் காலத்தைப் பெரிதும் குறைப்பதற்கும் நார் எடுப்பதில் கையால் அல்லது காலால் இயக்கும் சிறு சிறு பொறிகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் சிரமத்தைக் குறைப்பதற்கும் ஆராய்ச்சி நிலையம் வழிகள் காண்பதில் முனைந்துள்ளது. சலவை செய்தல், சாயம் தோய்த்தல், அச்சடித்தல் முதலியவற்றை மேம்படுத்தவும் இங்கு வழிகள் வகுத்து வருகிறார்கள்.

கைவினைஞர்களுக்குப் பயிற்சியளித்து வருகிறது பயிற்சி-வடிவமைப்பு நிலையம். முறையே ஆறு மாதமும், ஓராண்டும் நீடிக்கும் இருவகைப் பயிற்சிகளை இங்கு நடத்துகிறார்கள். இது தவிர மாநில அரசு, கூட்டுறவு அலுவலர்களுக்கு மூன்று வார மறுபயிற்சி வகுப்புகளும் நடைபெறுகின்றன.

''மேலும், புதுமையான நார்ப்பொருட்களை உருவாக்கி வருகிறோம். புதிய புதிய வடிவமைப்புகளும் வகுத்து வருகிறோம்'' என்று கூறுகிறார், நிலையத்தின் துணை இயக்குநர், வி. அப்துல் மஜீத்.

இந்த நிலையத்தில் அழகான 'ஃபர்னிஷிங்' பொருட்களும் செய்கிறார்கள். இவற்றில் ஒன்று கண்ணைப் பறிக்கும் வண்ண வண்ண நார் ஓடுகள். இவற்றை வரவேற்பு அறையிலோ படுக்கை அறையிலோ பதிக்கலாம். எழிலும், புதுமையும் சேர்க்கும் நார் ஓடுகளின் ஒரு தனிச் சிறப்பாவது அவ்வப்போது அமைப்பு வரிசையை மாற்றினால் புதுப்புது 'டிசைன்கள்' பூத்துக்கொண்டேயிருக்கும். □

கலைக்கதிர்

சந்தா விவரம்

		உள்நாடு
ஆண்டுச் சந்தா ...	ரூ.	12—00
அரையாண்டுச் சந்தா.	ரூ.	6—00
தனி இதழ் ...	ரூ.	1—00
	(இலங்கை உட்பட)	வெளிநாடு
ஆண்டுச் சந்தா ...	ரூ.	15—00
தனி இதழ் ...	ரூ.	1—25

கலைக்கதிர், கோவை - 641004

1946-ஆம் ஆண்டு கார்ச்நிக்கு, ரோசிஸ் கயா என்ற இரு விஞ்ஞானிகள் 'எத்ரல்' (Ethrel) அல்லது 'எதிபாண்' (Ehephon) என்ற பெயரைக் கொண்ட 2-குளோரோ இதைல் பாஸ்பானிக் அமிலத்தைப் (2-chloro ethyl phosphonic acid) பற்றிய குறிப்புக்களை வெளியிட்டனர். இவ்வமிலம் ஈரம் ஈர்க்கும் தன்மையுடைய, வெண் துகள்கள் கொண்டது. இது 74° அல்லது 75° சென்டிகிரேடு வெப்பநிலையில் உருகும் தன்மையுடையது.

எத்ரல்

டாக்டர் கா. ஞா. சண்முகவேலு, பிஎச். டி.

இதன் மூலக்கூறு எடை (molecular weight) 144.5 ஆகும். இவ்வமிலம் தண்ணீர், சாராயம் (alcohol) அசடோன் (acetone) பிரோபிலின் கிளைகால் (propylene glycol) ஆகியவைகளில் நன்குகக் கரையும். இவ்வமிலத்தின் தன்மை, காரக்காடி நிலை (p H) 3.5-க்கு அதிகமான நிலையில் உருச் சிதைவு அடையும்.

செயல் நிலை

திசு அறைகளில் உள்ள புறை அறைக் குழம்பின் காரக்காடி நிலை 3.5-க்கு அதிகமாக உள்ளதால் எத்ரல் உருச்சிதைவு பெற்று எதிலின் (ethylenc) என்ற வாயுவை வெளியிடுகின்றது. இது அடிம ஊக்கிய விலக்க எதிர்வினையால் (base catalyzed elimination reaction) எதிலின் வாயுவாகவும், குளோரைடாகவும், பாஸ்பேட்டாகவும் பிரிந்து போகின்றது.

எத்ரலின் வினையியல் உணர்வுகளாவன

1. செடிகள் மேலோங்கி வளரும் தன்மையைத் தடை செய்கின்றது.

2. செடிகளில் பக்கவாட்டில் துளிர்விடச் செய்கின்றது.

3. இலைகள், பூக்கள், காய்கள், பழங்கள் ஆகியவைகளை உதிரச் செய்கின்றது.

4. பால் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகின்றது.

5. விரைவில் செடிகளில் பூக்கள் தோன்றவோ, தாமதப் படுத்தவோ செய்கிறது.

6. இலைகளில் உள்ள பச்சையத்தை (chlorophyll) வேறுபடச் செய்கின்றது.

7. இலைகளின் பருமனை அதிகரிக்கின்றது.

8. காய்களை ஒழுங்காகச், சீராகச், சீக்கிரமாகப் பழுக்க வைக்கின்றது.

9. வேர்களை ஊக்குவிக்கின்றது.

10. செடிகளின் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கவோ, குறைக்கவோ செய்கின்றது.

வேளாண் துறையில், குறிப்பாகத் தோட்டக்கலையில் எத்ரல் ஒரு புரட்சியையே ஏற்படுத்தியுள்ளது என்பதைக் கீழ்க்கண்ட குறிப்புகளிலிருந்து அறியலாம்.

1. செடிகளில் பூக்களைத் தோற்றுவித்தல்

அன்னாசிப் பழத்தோட்டங்களில் செடிகளின்மேல் எத்ரலைத் தெளிப்பதால் அதன் பூக்கும் காலம் விரைவடைகின்றது. எத்ரலை ஏக்கருக்கு ஒரு பவுண்டிலிருந்து மூன்று பவுண்டுவரை தெளிப்பதால் அன்னாசிப் பழச் செடிகளில் பழங்களை இரண்டு அல்லது மூன்று வாரங்களுக்கு முன்னதாகவே பெறலாம். கர்நாடக மாநிலத்தில் உள்ள குடகு மாவட்டத்தில் அன்னாசிப் பழத் தோட்டங்களில் இம் முறையை வேளாண் மக்கள் கையாளுகின்றனர். இதனால் பழங்கள் ஒரே காலத்தில் அறுவடைக்கு வராமல் தேவைக்கேற்றபோது பழங்களை உற்பத்திசெய்ய முடிகின்றது.

மாந்தோப்புகளில் பருவம் மாறிமாறிப் பூக்கள் பூத்தும் காய்த்தும் பலன் கிடைக்கின்றது. இதனால் ஒவ்வொரு வருடமும் பலன்கள் கிடைப்பதில்லை. ஆண்டுதோறும் மாமரங்கள் ஒழுங்காகப் பூத்துக் காய்க்கச் செய்ய இந்த இரசாயனப் பொருள்களைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம் என அறிவியலார் கண்டுள்ளனர். இவ்வாராய்ச்சி தமிழ்நாடு வேளாண் பல்கலைக் கழகத்திலும் நடைபெற்று வருகின்றது.

ஆப்பிள், பேரிக்காய் போன்ற பழமரங்களில் எத்ரலைப் பத்து லட்சத்திற்கு 250-லிருந்து 2500 பங்கு (parts per million) என்ற அளவில் தெளிப்பதால் அம் மரங்களில் பூக்கள் விரைவில் தோன்றி, நல்ல மகசூல் கிடைக்க வழிசெய்கின்றது என மேலை நாட்டு விஞ்ஞானிகள் அறிவிக்கின்றனர்.

பால் மாற்றம்

வெள்ளரிச் செடிகள், பரங்கி, பூசுணை, புடலை ஆகிய காய்கறிச் செடிகளில் ஆண் பூக்கள் அதிகமான அளவில் தோன்றுகின்றன. இதனால் அதிகப் பலன்களைப் பெற முடிவதில்லை. இங்ஙனம் உண்டாகும் ஆண் பூக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறைத்துப், பெண் பூக்களை அதிக அளவில் உண்டாக்கி மகசூலை உயர்த்துவதற்கு எத்ரலைப் பயன்படுத்தலாம். இவ்விதம் செய்வதற்கு, விதைகள் முளைத்து ஓரிரு இலைகள் தோன்றியவுடன் இவ் வமிலத்தைப் பத்து லட்சத்திற்கு 50 — 100 பங்கு (ppm) என்ற அளவில் தெளிப்பதால் பெண் பூக்களை அதிக அளவில் தோற்றுவித்துக் காய்களை அதிகம் உண்டுபண்ண முடியும் என வேளாண் விஞ்ஞானிகள் கண்டுள்ளனர்.

பப்பாளிச் செடிகளை நட்டு, அவை பூத்த பின்பே அவற்றின் இனம் என்னவென்று அறியமுடிகின்றது. இச் செடிகளின் இனத்தை முன்கூட்டியே அறிய முடியாது. பப்பாளிச் செடிகளில் சுமார் 70 சத விகிதத்திற்கு ஆண் செடிகளே தோன்றுகின்றன. ஆக, இச் செடிகளில் அதிக எண்ணிக்கையில் பெண் செடிகளைத் தோற்றுவிக்கவேண்டும்.

இதற்கு விதைகள் முளைத்தவுடனேயே எத்ரலைப் பத்து லட்சத்திற்கு 50-100 (ppm) பங்கு என்ற அளவில் வாரம் ஒரு முறை தெளிப்பதால் பெண் பப்பாளிச் செடிகளை அதிக எண்ணிக்கையில் உண்டுபண்ண முடியும் எனக் கண்டுள்ளனர்.

பழுக்கவைத்தல்

1. **வாழை:** வாழைத்தார்களை நாம் பழுக்கவைக்க அவைகளை ஒரு மூலையில் குவித்து, அவைகளுக்குப் புகையடித்துப் பழுக்கவைக்கின்றோம். இப்படிச் செய்வதைப் பழ மண்டியின் கட்டிட உரிமையாளர்கள் கண்டிக்கின்றனர். ஏனெனில் கட்டிடங்களில் புகை மண்டலம் கட்டிக் கட்டிடத்தின் தோற்றத்தை மாசு படுத்துகின்றது. அதுவுமின்றிப் பழங்களில் புகை நாற்றம் உண்டாகிறது, இதைத் தவிர்க்க எத்ரலைப் பத்து லட்சத்திற்கு 5000 பங்கு என்ற முறையில் தயாரித்தபின், ஒரு கண்ணாடிக் குவளையில் ஊற்றி அதில் சோடியம் ஹைடராக்சைடு (sodium hydroxide) 5—10 கிராம் வில்லைகள் போட்டு ஓர் அறையில் காற்றுப்புகா வண்ணம் வைத்துவிடவேண்டும். இக் குவளையைச் சுற்றிலும் வாழைச் சீப்புக்களை அடுக்கிவைத்தால், அவைகள் இரண்டே நாட்களில் பழுத்துக் கவர்ச்சியான மஞ்சள் வண்ணத்துடன் தோன்றும். பழங்களும் நல்ல சுவையுடன் கூடியிருக்கும் எனத் தமிழ்நாடு வேளாண் பல்கலைக் கழகத்தின் தோட்டக்கலைப் பிரிவில் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

வாழை வகைகளில் குறிப்பாக, வல்லேரி, (vallery) என்ற வகையில் காய்களின் நுனியில் காய்ந்த, உதிரா சூல்தண்டு (persistent styles) ஒட்டிக் கொண்டிருக்கின்றது. இதனால் வாழைத்தார்களின் தோற்றம் மாசுபடுகின்றது. இவைகளைக் கையால் நீக்கினால் காய்களின்மேல் பால் வடிந்து அவைகளின் தோற்றம் மாறுபடுகின்றது. இதனால் வர்த்தகச் சந்தையில் இதன் தரம் குறைகின்றது. குறைந்த விலைக்கு விற்கப்பட வேண்டியுள்ளது. இதைத் தவிர்க்க எத்ரலைப் பயன்படுத்தி அக் காய்ந்த சூல்தண்டுகளை நீக்க முடிகின்றது. இம் முறையை கேண்டூராத் தீவில் (Honduras) உள்ள வாழைத் தோட்ட வேளாண் மக்கள் கடைப்பிடிக்கின்றனர்.

2. சாதாரணமாக சப்போட்டாக் காய்களை அடைப்புகளில் அல்லது சாக்குகளில் அடைத்துப் பழுக்க வைக்கின்றோம். இம் முறையில் அவைகள் பழுப்பதற்கு ஆறு அல்லது ஏழு நாட்களாகின்றன. ஆனால் மேற்கூறியபடி எத்ரலைப் பயன்படுத்தி சப்போட்டாக் காய்களை இரண்டே நாட்களில் நன்றாகக் கனியவைக்க முடியும்.

3. குன்னூரிலும் அதன் சுற்றுப்புறங்களிலும் பர்சிமன்

இந்தியாவில் தற்போது ஆண்டு ஒன்றுக்கு சுமார் 2 கோடியே 32 லட்சம் டன் பால் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. உலகில் உள்ள மொத்த கால்நடைகளில் சுமார் ¼5 விழுக்காடு இந்தியாவில்தான் இருக்கின்றன.

(persimmon) என்ற பழப்பயிர் சாகுபடி செய்யப்படுகின்றது. இதன் காய்கள் மரங்களிலோ அல்லது பறித்தபின்போ தாமாகப் பழுப்பதில்லை. அவைகளைப் பழுக்கவைக்க நல்ல முதிர்ந்த பேரிக்காய்களின் நடுவிலோ அல்லது தக்காளிப் பழங்களின் நடுவிலோ வைத்தால் அவைகள் நன்ருகப் பழுக்கின்றன. இதில் உள்ள விஞ்ஞான நுணுக்கம் என்னவெனில், முதிர்ந்த பேரிக்காய்களும், தக்காளிப் பழங்களும் எதிலின் வாயுவை வெளிவிடுகின்றன. ஆனுல் இம் முறையிலும் அவைகள் பழுப்பதற்கு ஐந்து அல்லது ஆறு நாட்கள் ஆகின்றன. இப் பர்சிமன் காய்களை மேற்கூறிய பழங்களின் உதவியின்றி எத்ரல் மூலம் 24 மணி நேரத்திற்குள்ளாக, நன்ருகப் பழுக்கவைக்க முடியும் எனக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. அஃதோடுகூடப் பர்சிமன் பழங்கள் உவர்ப்புத்தன்மை நீங்கி, நல்ல வண்ணத்துடன், சுவையான பழங்களைப் பெறமுடிகின்றது எனக் கோவை வேளாண் கல்லூரி அறிவியலார் கண்டுள்ளனர்.

4. முதிர்ந்த கொடிஎலுமிச்சை (lemons), விதையில்லாத் தகித்தி (tahiti lime) எலுமிச்சை ஆகிய பழங்கள் நல்ல கரும் பச்சை நிறத்துடன் காணப்படுகின்றன. இவைகளில் கண்கவரும் மஞ்சள் வண்ணத்தைத் தோற்றுவிக்க எத்ரலைப் பயன்படுத்தலாம். பிளாரிடா, கலிபோர்னியா போன்ற இடங்களில் இப் பழங்களை அறுவடை செய்வதற்கு முன்பு, பழமரங்களில் எத்ரலைத் தெளிக்கின்றனர். இங்ஙனம் தெளிப்பதால் இப் பழங்களை விரைவாகவும், நல்ல வண்ணத்துடனும், எளிதாகவும் அறுவடை செய்கின்றனர்.

5. திராட்சையில், குறிப்பாகப் பங்களூர் நீலம் (Bangalore blue), பன்னீர்த் திராட்சை, காளி சாகிபி (kali sahebi) வகைகளில் குலைகளில் உள்ள பழங்கள் ஒரே சீராகப் பழுக்காமல் காயும் பழமுமாகத் தோன்றும். இவைகளை ஒரேசீராக, நன்ருகப் பழுக்க வைக்க எத்ரலைப் பத்து லட்சத்திற்கு 250 பங்கு என்ற அளவில் திராட்சைக் குலைகள் இரண்டு மாத வயதை அடைந்த பின்பு தெளிக்கவேண்டும்.

பழங்களை அறுவடை செய்தல்

சில வகைப் பழமரங்களில் பழங்கள் கெட்டியாக ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும். இவைகளை அறுவடை செய்வது சிறிது கடினமாகும். ஆப்பிள் பழங்களில் குறிப்பாக 'ரோம் பியூடி' (Rome beauty) 'கார்ட்லாந்து' (cortland), 'டுவெண்டி குவின்சு' (twenty quince) என்ற வகைகளில் பழ அறுவடை செய்வது கடினம். அவைகளை அறுவடை செய்வதற்கு விரைவுபடுத்த (force) வேண்டியிருக்கிறது. அப்படியே அறுவடை செய்தாலும் பழங்கள் அடிபட்டுச் சிதைவடைகின்றன. இதைத் தவிர்க்கப் பழ அறுவடைக்கு முன்பாக எத்ரலை மரங்களின் மேல் தெளிப்பதால் ஆப்பிள் பழங்களை எளிதாகவும், சிதைவின்றியும் அறுவடை செய்யமுடியும் என எட்ஜர்டன் என்ற விஞ்ஞானி அறிவிக்கின்ருர். இதே

அணுவிசை இருதயத் துடிப்புக் கருவி

அணு விசையால் இயங்கும் இருதயத் துடிப்பு ஊக்குவிப்புக் கருவி ஒன்றை அமெரிக்காவில் உருவாக்கியுள்ளார்கள். மனிதர்கள் இதனைப் பயன்படுத்துவதற்கு அரசு இசைவு தந்துள்ளது. அமெரிக்க அணுவிசை துணைக் குழுவும், ஆர்க்கோ நியூக்ளியர் கமபெனியும், சேர்த்து இதை உருவாக்கியுள்ளன. 'புளோட்டோனியம்-238' என்னும் கதிரியக்க ''ஐசட்டோப்பு'' இந்தப் புதிய கருவியை இயக்குகிறது. 400 மில்லிகிராம் அணு மூலப்பொருள் இதற்குத் தேவையான விசையளிக்கிறது. இதில் வெப்பம் உண்டுபண்ணுவது, ஐஸட்டோப்பு; பின்பு அது கருவிக்குள்ளாகவே மின்விசையை உண்டுபண்ணுகிறது. இரு 'எலக்ட்ரோடு'க் கம்பிகள் மின்விசையை நேராக இருதயத்துக்குக் கொண்டுசெல்கின்றன; அங்கு மின்விசை அதிர்வுகளால் இருதயம் சுருங்கி விரியும் இயக்கம் நடைபெறுகிறது.

நீடித்த நன்மை

இருதயத் துடிப்பு சீராக இல்லாத நோயாளிகளுக்கே இவ்வகை ஊக்குவிப்புக் கருவிகளைப் பொருத்துகிறார்கள். இவை அணு விசையினாலோ வழக்கமான மின்கல மின்விசையினாலோ இயங்கலாம். இன்று அமெரிக்காவில் ஏறத்தாழ 70 அணு மின்விசை இருதயத் துடிப்பு ஊக்குவிப்புக் கருவிகளே புழக்கத்தில் உள்ளன. ஆனால் ஏறத்தாழ 75,000 அமெரிக்கர்கள் தமது இருதயங்கள் சீராக இயங்க மின்கலக் கருவிகளைப் பயன்படுத்தி வருகிறார்கள். மின்கலக் கருவிகளை இரண்டு அல்லது மூன்றாண்டுகளுக்கு ஒருமுறை மாற்றவேண்டும். அணு விசைக் கருவிகளின் ஆயுள் ஏறத்தாழ 10 ஆண்டுகளாகும். அதாவது அவ்வளவு நீண்ட காலத்துக்குக் கருவியை மாற்றவேண்டியதில்லை.

போன்று செர்ரி (cherry) பீச் (peach) என்ற பழங்களையும் எத்ரலைப் பயன்படுத்தி எளிதில் எவ்விதத் தடையுமின்றி அறுவடை செய்யமுடியும் என்று கேம்பிரல் என்ற விஞ்ஞானி கண்டுள்ளார்.

கிழங்குப் பயிர்களில் எத்ரலின் பலன்

சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கு, மரவள்ளிக் கிழங்கு ஆகியவைகளுக்கு எத்ரலைப் பத்து லட்சத்திற்கு 250 பங்கு என்ற விகிதத்தில் பதினைந்து நாட்களுக்கு அல்லது மாதம் ஒரு முறை தெளிப்பதால் அதிக மகசூலைப் பெறமுடிகின்றது. அத்தோடுகூடக் கிழங்குகளின் தித்திப்புத் தன்மையும் கூடுகின்றது. எத்ரலைச் சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்குகளில் தெளிப்பதால் சுமார் 48 சதவிகிதம் கூடுதலான மகசூலைப் பெறமுடியும் என ஆராய்ச்சியின் பலனாகத் தெரியவருகிறது. இப்பயிர்களின் கிழங்குகளும் விரைவிலே முதிர்ச்சி அடைந்து, அறுவடைக்குத் தயாராகின்றன.

ரப்பர் தோட்டத்தில் எத்ரலின் பயன்கள்

ரப்பர் மரங்களில் ரப்பர்ப்பால் எடுக்கும் பகுதியின் அடிப்பாகத்தில் எத்ரலை (ethrel latex stimulant) பசையைத் தடவுவதால் ரப்பர்ப் பால் சுமார் நூறு சதவிகிதம் அதிகமாக எடுக்கமுடியும் எனக் கண்டுள்ளனர். இம்முறையை மலேசியாவில் ரப்பர் தோட்டத்தில் பெரும்பான்மையோர் பயன்படுத்துகின்றனர்.

எத்ரலின் பலன்களை அறிய நம் நாட்டிலும் வேளாண் துறையில் ஆராய்ச்சிகள் நடைபெற்று வருகின்றன. பழவகைகளிலும் காய்கறி வகைகளிலும் மற்றப் பயிர்களிலும் இதன் செயலை அறிய வேளாண் அறிவியலார் ஆய்வுகள் நடத்துகின்றனர். □

மதிப்புரை

தஞ்சை மாவட்ட – திருவிடமருதூர், வைத்திய விசாரதை **திருமதி டி. எஸ். ஜனககுமாரி** அவர்கள் எழுதிய **பழ வைத்தியம் ● குடும்பக் கட்டுப்பாட்டிற்குத் தமிழ் மருந்துகள் ● யானைக்கால் நோய் ● கண் வைத்தியம்** என்ற நூல்களைப் பற்றிய மதிப்புரை:

78 பக்கங்களைக் கொண்ட **பழ வைத்தியம்** என்ற நூலில் தமிழகத்தில் கிடைக்கக் கூடிய பழங்களைச் சாறுகவும், கஷாயமாகவும், சர்பத்தாகவும், லேகியமாகவும் உண்ணப் பல்வேறு வகை நோய்கள் குணமாகும் என்று செய்யும் முறைகளோடு விளக்குகின்றார்.

விலை ரூ. 2—50

47 பக்கங்களைக் கொண்ட **குடும்பக் கட்டுப்பாட்டிற்குத் தமிழ் மருந்துகள்** என்ற நூலில் குடும்பக் கட்டுப்பாட்டிற்கு உதவும் எளிய சில முறைகளையும் அவரவர்களே தயாரித்துக் கொள்ளக்கூடிய சில மருந்துகளையும் குறிப்பிட்டுள்ளார். அவற்றின் பயன்களை அனுபவத்தால் அறிந்தவர்கள்தாம் கூற இயலும்.

விலை ரூ. 1—00

50 பக்கங்களைக் கொண்ட **யானைக்கால் நோய்** என்ற இந்த நூலில் யானைக்கால் நோய் உண்டாவதற்கான காரணங்களை ஆசிரியர் கூறுகின்றார். தடுப்பதற்குச் சிறந்த முறை கொசுக்களை ஒழிக்கத் தீவிர நடவடிக்கை எடுப்பதுதான் என்று குறிப்பிட்டுள்ளார். இவர் நோய் வந்துவிட்டால் கையாளப்படவேண்டிய சில மருந்துகளையும் விளக்குகின்றார்.

விலை ரூ. 1—00

71 பக்கங்களைக் கொண்ட **கண் வைத்தியம்** என்ற நூலில் கண் நோய்கள் வருதற்கான காரணங்களையும், நோய் வரின் பயன்படுத்த வேண்டிய எளிய மருந்து வகைகளையும் ஆசிரியர் விளக்குகின்றார்.

விலை ரூ. 2—00

***************************செய்திகள்***************************

மெர்க்குரி: ஜூன்-18

நெவாடா பாலைவனத்தின் தெற்குப் பகுதியில் வியாழன் அதிகாலையில் பாதாள அணுகுண்டு சோதனையொன்றை அமெரிக்கா நடத்தியது. தரைக்குள் 3000 அடி ஆழத்தில் வெடித்த இவ்வணுகுண்டு ஹிரோசிமாவில் வீசப்பட்ட அணுகுண்டைப் போல 10-லிருந்து 50 மடங்கு வலிமையுள்ளதாகும்.

மானுகுவா: ஜூன்-18

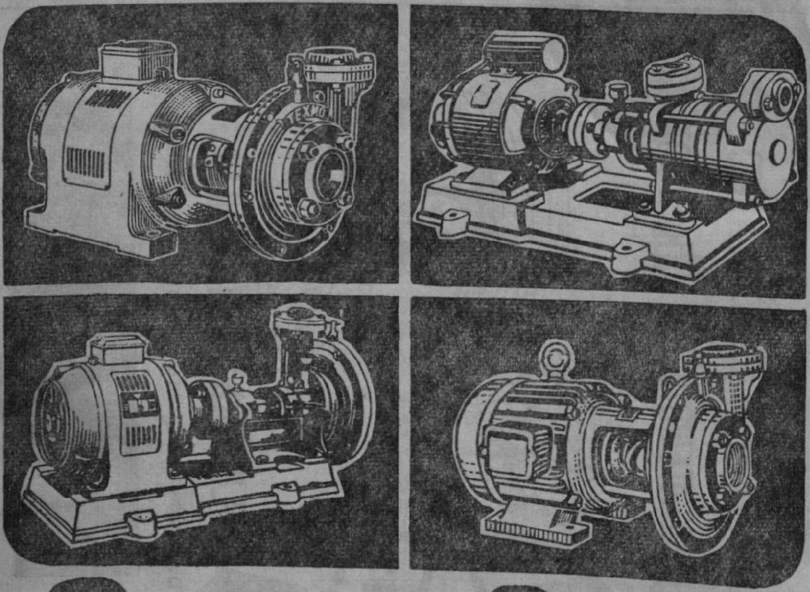
நிகராகுவாவில் ஏரினல் என்ற எரிமலை இன்று பொங்கி பல கிராமங்களை அழித்தது. இந்த எரிமலை இதற்குமுன் 4 ஆண்டுகளுக்கு முன் பொங்கியது.

மாஸ்கோ: ஜூன்-20

ரஷ்ய நாட்டில் பாலிடெக்னிக் கல்லூரியில் ஒரு கம்ப்யூட்டருக்கு கார்ட்டூன் வரையும் தொழில் கற்றுத்தரப்பட்டது. ஒரு கார்ட்டூன் படத்தின் பாத்திரங்களையும் அவற்றின் ஆரம்ப இயக்கங்களையும், இறுதி இயக்கங்களையும் கலைஞர்கள் வரைவர். அவற்றை மின்கருவியின் உதவிகொண்டு கம்ப்யூட்டரில் பொருத்துவார்கள். இடைப்பகுதியின் இயக்கங்களை வரையும் பணியை கம்ப்யூட்டர் அதிவேகமாக செய்து முடிக்கின்றது. சில கார்ட்டூன் ஓவியர்கள் சேர்ந்து இரண்டு மாத கடும் உழைப்பிற்கு பின்பு வரையக் கூடிய 2000 படங்களைக் கம்ப்யூட்டர் நான்கு மணி நேரத்திற்குள் செய்து முடிக்கின்றது.

பூ. சா. கோ. அறநிலையத்திற்காக கலைக்கதிர் அச்சகத்தில் அச்சிடப்பட்டு நிர்வாக அறங்காவலர் திரு. ஜி. ஆர். தாமோதரன் அவர்களை ஆசிரியராகக் கொண்டு கோவை பீளமேடு பி.எஸ்.ஜி. அண்டு சன்ஸ் அறநிலையத்தின் கல்வி நிறுவனத்தாரால் வெளியிடப்படுகிறது.

உன்னத உழைப்பில்
முன்னணியில் நிற்பவை
B M F
'பாலசுப்ரமணியா'
பம்புகள் - மோட்டார்கள் - மாநோ பிளாக்குகள்
பாலசுப்ரமணியா பவுண்டரி
பட்டேல் ரோடு
கோயமுத்தூர்-9.
டெலிபோன்: 24313
தந்தி: "RUNWELL"



டெக்ஸ்மோ

மானேபிளாக்குகள்
மோட்டார்கள்
பம்புகள்

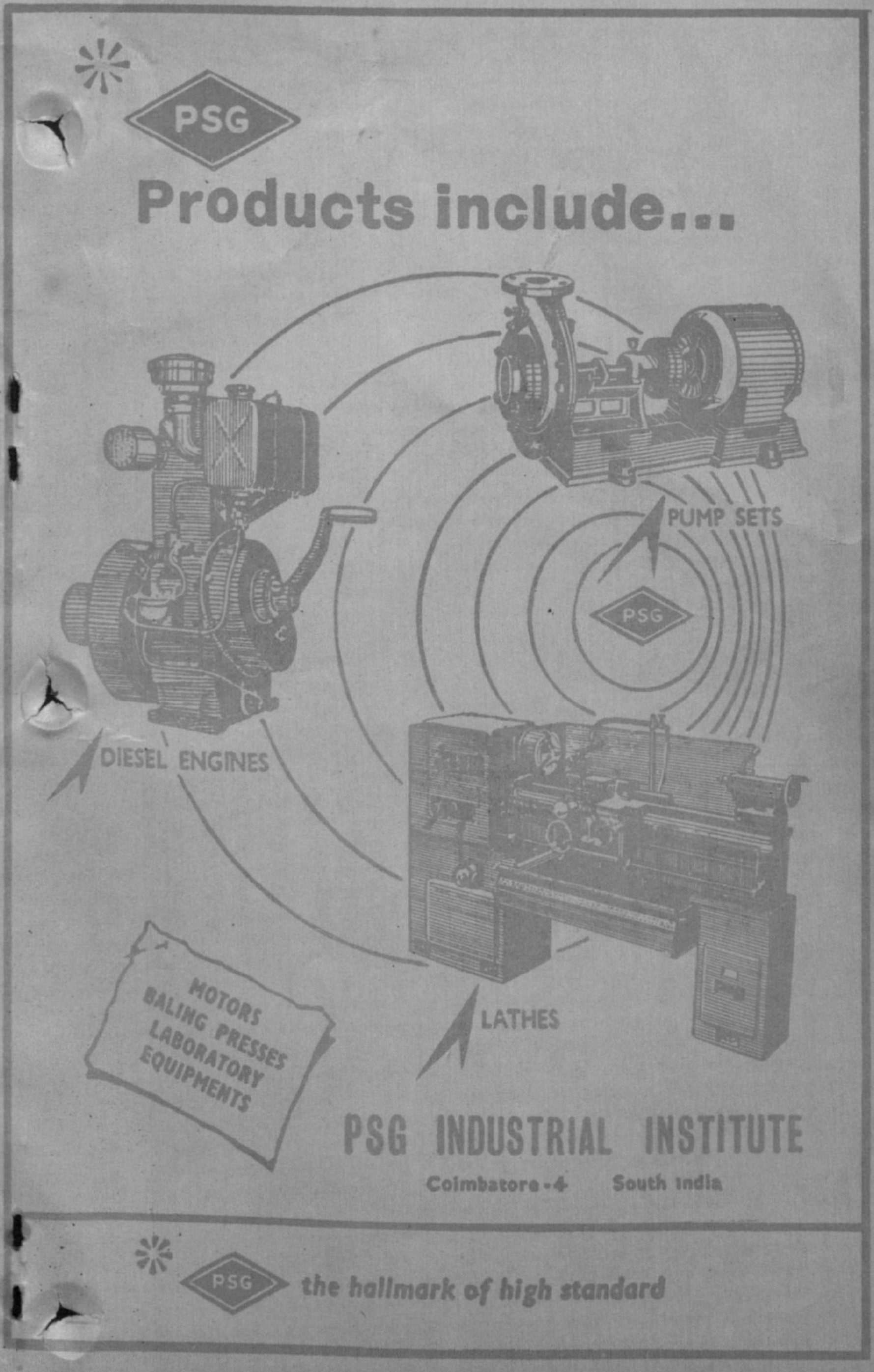
TEXMO

VSK-TI-492

டெக்ஸ்மோ இண்டஸ்டிரீஸ்

ஞானம்பிகை மில்ஸ் போஸ்ட, கோயமுத்தூர்-29.

கிளைகள் சென்னை, மதுரை, திருச்சி. சேலம். செகந்திராபாத். விஜயவாடா.


PSG
Products include...
PUMP SETS
PSG
DIESEL ENGINES
MOTORS
BALING PRESSES
LABORATORY
EQUIPMENTS
LATHES
PSG INDUSTRIAL INSTITUTE
Coimbatore-4 South India
PSG
the hallmark of high standard

பதிவு எண் TN/CB/11 கலைக்கதிர் ஜூலை 1975
(இலங்கையில் செய்தி இதழாகப் பதிவு செய்யப்பெற்றுள்ளது) வெளிநாடு விலை ரூ. 1-25

அச்சிட்டோர்: கலைக்கதிர் அச்சகம், கோவை 641037